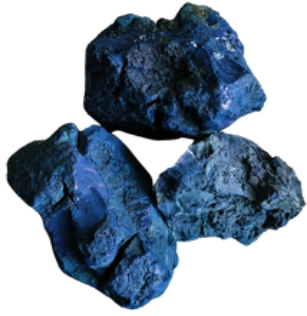


Formula con sosa caustica e hidrosulfito



- El primer paso del proceso implica la conversión del indoxilo (compuesto soluble en agua y de color amarillo) en su forma reducida, conocida como leucoíndigo (compuesto soluble en agua y de color blanco o amarillo claro). Esta reducción se logra mediante la adición de soda cáustica (hidróxido de sodio) y hidrosulfito de sodio al baño de tintura.
- La sosa cáustica proporciona un medio alcalino que facilita la reacción, y el hidrosulfito de sodio actúa como agente reductor en esta etapa.
- La reacción química involucrada en esta etapa es la reducción del indoxilo:
- $\text{Indoxilo} + \text{Soda Cáustica} + \text{Hidrosulfito de Sodio} + \text{Agua} \rightarrow \text{Leucoíndigo} + \text{Otros productos químicos}$

Solución madre

- 30 gr de índigo
- 30 gr. de sosa caustica
- 15 gr. de hidrosulfito de sodio
- Agua la cantidad requerida de acuerdo a la cantidad de fibra a teñir



Formula con sosa caustica e hidrosulfito

Materiales:

- 30 gr de índigo
- 30 gr. de sosa caustica
- 15 gr. de hidrosulfito de sodio
- Agua la cantidad requerida de acuerdo
- a la cantidad de fibra a teñir

Proceso:

1.- Preparación de la solución madre

- En un recipiente grande y resistente al calor, disuelve la cantidad adecuada de índigo en agua tibia, no más de 60°C., puedes agregar un poco de alcohol para facilitar la disolución del índigo en el agua.

2.- del Índigo:

- En este paso, se debe reducir el índigo disuelto para convertirlo en su forma soluble, conocida como leucoíndigo. Esto se hace añadiendo una solución alcalina (sosa caustica), la cual deberá de estar previamente disuelta en agua tibia (recuerda que debes poner siempre la sosa en el agua y no al revés) al baño madre de índigo y mezclando bien, sin agitar demasiado.



Formula con sosa caustica e hidrosulfito

3.- Preparación de la Solución de Hidrosulfito:

En otro recipiente, prepara una solución de hidrosulfito en polvo, adicionando un poco de agua tibia para disolverlo.

Es importante seguir las precauciones adecuadas al manejar productos químicos como la sosa cáustica y el hidrosulfito de sodio.

4.- Combinación del Índigo y el hidrosulfito:

Vierte la solución de hidrosulfito gradualmente en el baño de índigo reducido mientras revuelves constantemente. A medida que se mezcla el hierro, el tinte cambiará de color de azul verdoso a azul profundo

5.- Teñido:

Agrega agua tibia no más de 60°C, suficiente a la solución madre y sumerge la tela o las fibras que desees teñir en el baño de índigo. Asegúrate de sumergirlas completamente y agitar suavemente para asegurar una distribución uniforme del tinte.



Formula con sosa caustica e hidrosulfito

6.- Oxidación:

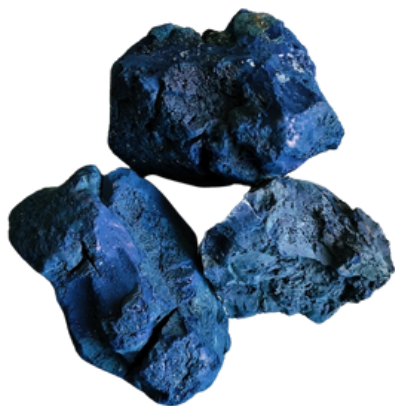
Después de teñir, retira la tela o las fibras del baño y déjalas oxidar al aire. Verás cómo el color cambia de verde a azul mientras el tinte se fija.

7.- Enjuague:

Lava cuidadosamente la tela o las fibras en agua fría para eliminar cualquier exceso de tinte y asegurarte de que el color quede bien fijado.

Nota: Recuerda que el tinte activo se pone verde y no debe airearse demasiado, si no lo usas tápalo

Formula orgánica del Salvador



- El afrecho, que generalmente se obtiene de granos como el trigo, y la glucosa actúan como agentes reductores en esta etapa para convertir el indoxilo (soluble en agua y de color amarillo) en su forma reducida, el leucoíndigo (soluble en agua y de color blanco o amarillo claro).
- La reacción química involucrada en esta etapa es la reducción del indoxilo:
- $\text{Indoxilo} + \text{Afrecho} + \text{Glucosa} + \text{Agua} \rightarrow \text{Leucoíndigo} + \text{Otros productos químicos}$

Solución madre

- 100 gr. de índigo
- 50 gr. de cal apagada
- 100 gr. de afrecho
- 100 gr. de glucosa
- 4 lts de lejía
- 10 lts de agua

Formula orgánica del Salvador

Materiales:

- 100 gr. de índigo
- 50 gr. de cal apagada
- 100 gr. de afrecho
- 100 gr. de glucosa
- 4 lts de lejía
- 10 lts de agua

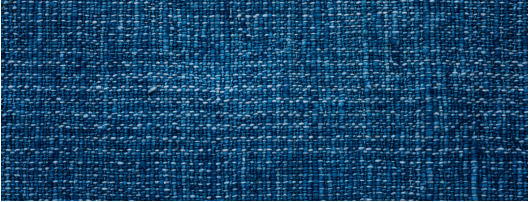
Proceso:

1.- Preparación de la lejía

- Calentar 10 litros de agua y agregar la ceniza mantener a 80°C, mezclar, agitar , retirar del fuego y dejar 4 a 5 días , verificar la síntesis con una papa, si la papa flota ya es lejía

2.- del Índigo:

- Se debe reducir el índigo disuelto para convertirlo en su forma soluble, conocida como leucoíndigo. Esto se hace añadiendo una solución alcalina (hidróxido de calcio disuelto en agua) al baño madre de índigo y mezclando bien, sin agitar demasiado.



Formula orgánica del Salvador

3.- Preparación de la Solución de glucosa :

En otro recipiente, prepara una solución de glucosa, utilizando glucosa en polvo o gel y adicionando un poco de agua tibia para disolverlo

4.- Combinación del Índigo y la glucosa :

Vierte la solución de glucosa gradualmente en el baño de índigo reducido mientras revuelves constantemente. A medida que se mezcla la glucosa , el tinte cambiará de color de azul verdoso a azul profundo

5.- Adiciona la lejía tibia y el afrecho, deja reposar algunas horas

6.- Teñido:

Sumerge la tela o las fibras que desees teñir en el baño de índigo y hierro. Asegúrate de sumergirlas completamente y agitar suavemente para asegurar una distribución uniforme del tinte.

6.- Oxidación:

Después de teñir, retira la tela o las fibras del baño y déjalas oxidar al aire. Verás cómo el color cambia de verde a azul mientras el tinte se fija.

7.- Enjuague:



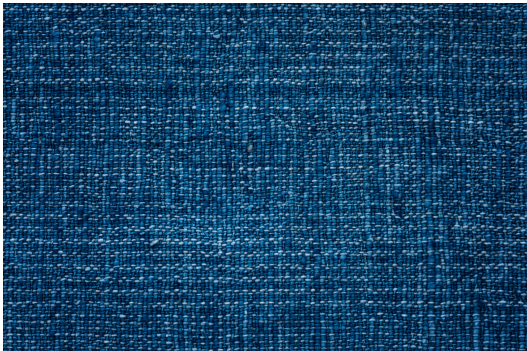
Formula 1,2,3 con glucosa

- La glucosa actúa como agente reductor en esta etapa y ayuda a convertir el indoxilo en leucoíndigo. La cal proporciona un medio alcalino que facilita la reacción.
- La reacción química involucrada en esta etapa es la reducción del indoxilo:
- $\text{Indoxilo} + \text{Glucosa} + \text{Cal} + \text{Agua} \rightarrow \text{Leucoíndigo} + \text{Otros productos químicos}$



Solución madre

- 1 parte de índigo
- 2 partes de hidróxido de calcio
- 3 partes de glucosa
- Agua la cantidad requerida de acuerdo
- a la cantidad de fibra a teñir



Formula 1,2,3 con glucosa

Materiales:

- 1 parte de Índigo (extraído de *Indigofera suffruticosa* o adquirido como índigo en polvo o terrón).
- 2 partes de hidróxido de calcio
- 3 partes de glucosa
- 1.5 litros de Agua.

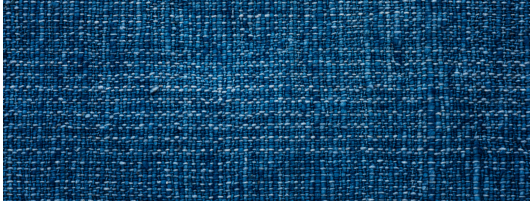
Proceso:

1.- Preparación de la solución madre

- En un recipiente grande y resistente al calor, disuelve la cantidad adecuada de índigo en agua tibia, no más de 60°C. La cantidad puede variar según tus necesidades, pero una proporción común podría ser alrededor de 3 a 5 gramos de índigo por cada 100 gramos de tela. Mezcla bien hasta que el índigo esté completamente disuelto, vierte un poco de alcohol para que se pueda integrar el índigo al agua.

2.- del Índigo:

- En este paso, se debe reducir el índigo disuelto para convertirlo en su forma soluble, conocida como leucoíndigo. Esto se hace añadiendo una solución alcalina (hidróxido de calcio) al baño madre de índigo y mezclando bien, sin agitar demasiado.



Formula 1.2.3 con glucosa

3.- Preparación de la Solución de glucosa :

En otro recipiente, prepara una solución de glucosa, utilizando glucosa en polvo o gel y adicionando un poco de agua tibia para disolverlo

4.- Combinación del Índigo y la glucosa diluida:

Vierte la solución de glucosa gradualmente en el baño de índigo reducido mientras revuelves constantemente. A medida que se mezcla , el tinte cambiará de color de azul verdoso a azul profundo

5.- Teñido:

Sumerge la tela o las fibras que desees teñir en el baño de índigo. Asegúrate de sumergirlas completamente y agitar suavemente para asegurar una distribución uniforme del tinte.

6.- Oxidación:

Después de teñir, retira la tela o las fibras del baño y déjalas oxidar al aire. Verás cómo el color cambia de verde a azul mientras el tinte se fija.

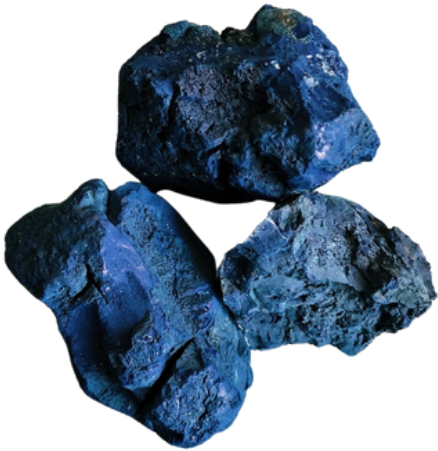
7.- Enjuague:

Lava cuidadosamente la tela o las fibras en agua fría para eliminar cualquier exceso de tinte y asegurarte de que el color quede bien fijado.

Formula con hierro



- El hierro actúa como un agente oxidante y promueve la transformación del leucoíndigo en índigo insoluble en agua.
- La reacción química que ocurre es la oxidación del leucoíndigo a índigo:
- Leucoíndigo + Hierro $\rightarrow$ Índigo + Otros productos químicos



Solución madre

- 1 parte de índigo
- 2 partes de hierro
- 3 partes de hidróxido de calcio
- Agua la cantidad requerida de acuerdo
- a la cantidad de fibra a teñir





Formula con hierro

Materiales:

- 1 parte de Índigo (extraído de *Indigofera suffruticosa* o adquirido como índigo en polvo o terrón).
- 2 partes de hierro (en forma de sulfato ferroso o hierro en polvo).
- 3 partes de hidróxido de calcio
- 1.5 litros de Agua.

Proceso:

1.- Preparación de la solución madre

- En un recipiente grande y resistente al calor, disuelve la cantidad adecuada de índigo en agua tibia, no más de 60°C. La cantidad puede variar según tus necesidades, pero una proporción común podría ser alrededor de 3 a 5 gramos de índigo por cada 100 gramos de tela. Mezcla bien hasta que el índigo esté completamente disuelto, vierte un poco de alcohol para que se pueda integrar el índigo al agua.

2.- del Índigo:

- En este paso, se debe reducir el índigo disuelto para convertirlo en su forma soluble, conocida como leucoíndigo. Esto se hace añadiendo una solución alcalina (hidróxido de calcio) al baño madre de índigo y mezclando bien, sin agitar demasiado.

3.- Preparación de la Solución de Hierro:

En otro recipiente, prepara una solución de hierro utilizando sulfato ferroso o hierro en polvo, adicionando un poco de agua para disolverlo

4.- Combinación del Índigo y el Hierro:

Vierte la solución de hierro gradualmente en el baño de índigo reducido mientras revuelves constantemente. A medida que se mezcla el hierro, el tinte cambiará de color de azul verdoso a azul profundo

5.- Teñido:

Sumerge la tela o las fibras que desees teñir en el baño de índigo y hierro. Asegúrate de sumergirlas completamente y agitar suavemente para asegurar una distribución uniforme del tinte.

6.- Oxidación:

Después de teñir, retira la tela o las fibras del baño y déjalas oxidar al aire. Verás cómo el color cambia de verde a azul mientras el tinte se fija.

7.- Enjuague:

Lava cuidadosamente la tela o las fibras en agua fría para eliminar cualquier exceso de tinte y asegurarte de que el color quede bien fijado.

EL CULTIVO DEL "PASTEL" EN NUEVA ESPAÑA

Jean-Pierre BERTHE

LA IMPORTANCIA DE LA INDUSTRIA textil en la economía europea desde la Edad Media y el valor de los tejidos de lujo teñidos como factor de prestigio social¹ explican el auge de las plantas tintóreas en el comercio mundial hasta el descubrimiento de las tinturas químicas. Para las principales regiones textiles de Europa, el abastecimiento regular de añil, pastel, palo brasil, grana cochinilla, rubia, etc., era una necesidad absoluta, mientras las zonas de producción o de cultivo no eran muy numerosas.

Desde fines del siglo xv, América empezó a figurar entre los productores de materias tintóreas: a esto debe probablemente Brasil su nombre. La Nueva España, durante la colonia y gran parte del siglo xix, constituyó también una fuente de abastecimiento de primer orden, según lo comprueban las estadísticas de exportaciones desde el siglo xvi.² Con todo, la explotación del palo de Campeche, la producción del añil y el beneficio de la grana cochinilla en Nueva España no han sido todavía objeto de monografías documentadas y completas que se justificarían por la importancia de esos productos en la economía colonial.³

El beneficio de la grana, sobre todo por los campesinos indios, y el del añil, por parte de los colonos españoles, adquirieron importancia en la segunda mitad del siglo xvi.⁴ En ambos casos se aprovecharon plantas indígenas de México, pero también se intentó aclimatar en Nueva España una de las plantas tintóreas más importantes de Europa: la "hierba pastel" o "pastel". Un documento del Archivo General de Indias de Sevilla⁵ nos permite dar una descripción de ese episodio de la historia económica de México en los años 1537 a 1554 y en lo que se refiere a condiciones jurídicas, geografía del cul-

tivo, volumen de la producción y del comercio y resultados económicos de la empresa.

LA HISTORIA de las diversas denominaciones del "pastel" es muy interesante porque refleja la historia misma del cultivo de la planta y comercio de su producto. Los romanos lo conocían bajo los nombre de *vitrum* y *glastum*. El francés adoptó la palabra *guède*, de origen germánico; después en Italia y en el sur de Francia, el vocablo *pastel*, aplicado primero a la pasta que se hacía de las hojas de la *guède*, vino a designar tanto la planta como el producto colorante. La misma palabra *pastel*, ahora en desuso, se empleaba en el castellano de los siglos xvi, xvii y xviii, como nombre de la planta *glasto* y de su materia colorante: el vocablo se importó probablemente de Francia, con el producto. La encontramos en las obras del P. Mariana y de Andrés de Laguna, y la definición que de ella da Covarrubias en su Tesoro (1611) se reproduce casi idéntica en el Diccionario de la Real Academia Española del siglo xviii. Según Covarrubias, el pastel es una "Yerba conocida de la qual usan los tintoreros para el color, açul de las lanas. Los artifices del pastel, aviendo muy bien majado esta yerba, . . . la esprimen y de toda la sustancia que sale della hazen ciertas pastas muy grandes, las quales después curan sobre unos tablados al sol, y, curadas, las guardan para las tinas; y de aquellas pastas se dixo pastel, *vel a pistando*, que todo es uno".⁶

El pastel tenía en el siglo xvi una importancia económica de primer orden: ⁷ siendo el añil carísimo y las importaciones procedentes de Asia muy escasas, el pastel proporcionaba la tintura azul y la base de otros colores: negro, verde, violado. Dos regiones de Europa poseían casi el monopolio de este preciado producto: en Alemania, la provincia de Turingia, en Francia, la zona alrededor de Tolosa, donde el cultivo y comercio del pastel auspiciaron una extraordinaria prosperidad. La vida de un pueblo dependía de la planta tintórea: pequeños propietarios que daban a su cultivo los más minuciosos cuidados, cosechándolo hoja por hoja; aristócratas mercaderes que lo exportaban por toda Europa, y gremios de ensayadores,

pesadores, empacadores, carreteros y marineros. El pastel creó una verdadera civilización provincial, cuyos testimonios más hermosos son las magníficas residencias de estilo renacentista que edificaron los ricos comerciantes.

El pastel tolosano se exportaba a todas las grandes plazas mercantiles y centros de industria textil de Europa: Amberes, Londres, Venecia, Florencia, Ruán, Burgos, Pamplona, Barcelona, Valencia. En la segunda mitad del siglo xvi, las exportaciones anuales alcanzaban la cifra de 200,000 *balles* (o pacas) de a 200 libras cada una,⁸ es decir, más o menos 18,000 toneladas métricas, y una sola casa comercial podía vender en un año 16,343 pacas (unas 1,440 toneladas).⁹

Esa prosperidad llegó a su apogeo en el siglo xvi. A fines del mismo siglo y en el xvii, la explotación del pastel empezó a declinar por la competencia de las importaciones europeas de añil americano, que proporcionaba a la industria textil un producto colorante más barato y de calidad muy superior. A principios del siglo xviii, el cultivo del pastel había desaparecido casi totalmente de la región de Tolosa. América, causa lejana de esa decadencia, suministró el maíz como cultivo de sustitución; cultivo básico de la economía agrícola de la zona tolosiana desde el siglo xviii.¹⁰

LA IMPORTANCIA comercial del pastel y el dinero que para importarlo gastaba la industria textil española, promovieron el beneficio de tan precioso producto en los dominios americanos.¹¹ La corona alentó a los colonos con mercedes y premios, lo mismo para conseguir que beneficiasen el pastel así como especies de todo género: bálsamo, azafrán, seda, etc.¹² De manera más sistemática, la Real Hacienda tomó asientos con particulares: por estos contratos, hechos con fines de utilidad pública entre el Estado y un individuo o una compañía, se concedían a los asentistas ciertos privilegios (franquicia de impuestos o derechos arancelarios o monopolio comercial) a cambio de parte de los ingresos de la empresa o, en otros casos, como premio a algún adelanto técnico de interés general.

Los asientos abarcaron una infinidad de asuntos:¹³ comercio de negros, de azogue y de palo brasil; pesca de perlas o de

coral; establecimiento de actividades industriales, como beneficio de alumbres, jabón, cerveza, fabricación y tinte de lanas; y sobre todo, explotación de minas y aprovechamiento de inventos referentes a la industria minera, como el beneficio de la plata por azogue de Bartolomé de Medina. Otro tipo de asiento, al cual pertenece el asiento del pastel, concierne a la introducción en América de especies vegetales o animales, europeas o asiáticas, y el aprovechamiento de especies indígenas: tales los asientos de 1528 y 1530 sobre beneficio del bálsamo¹⁴ y de 1531 sobre la cañafístola,¹⁵ ambos en la Española; el de 1533 para llevar 300 borricos a Nueva España,¹⁶ los de 1537 para beneficiar en Nueva España seda¹⁷ y especias,¹⁸ incluyendo añil; el de 1550 para "pasar camellos a las Indias";¹⁹ el de 25 de mayo de 1561 con "don Francisco de Mendoza, . . . hijo del virrey don Antonio, para plantar i sembrar en la Nueva España pimienta, clavo i canela, por 50 años, con ciertos capítulos.", sobre el cual no tenemos otros datos y probablemente no llegó a ejecutarse.²⁰ En muchos casos, los asientos quedaron en el papel; en otros, por falta de documentos o de la investigación adecuada, no sabemos cuales fueron sus resultados económicos y su influencia en el desarrollo de las diversas regiones de América.

EL DOCUMENTO cuyo estudio presentamos es una copia de las relaciones de cuentas de la "granjería" del pastel en Nueva España, dadas en 1545 y 1554 por Alonso de Herrera, en nombre de los herederos de los asentistas, al contador Gonzalo de Aranda y a D. Diego López de Montalegre, jueces de cuentas de la Real Hacienda. Las copias del asiento, de las diligencias, cartas y cuentas originales están autorizadas por las firmas y rúbricas de los oficiales de la Real Hacienda en México, a la sazón, Fernando de Portugal, tesorero, Hortuño de Ibarra, contador y García de Albornoz, factor. Consta el documento de 10 pliegos agujerados, 20 fojas en total. Las fojas 1 a 5v. contienen el texto de una carta de Carlos V, "fecha en Barcelona a 30 de mayo de 1535", dando instrucciones al Virrey y a la Audiencia de México para la ejecución del asiento, cuyo tenor se inserta integralmente en la misma carta.

El asiento está fechado "en Belpuch" a 27 de marzo de 1535. Los asentistas son "Enrique Eynguer cavallero de la orden de Sanctiago nuestro criado y gentilhombre de nuestra casa y Alberto Cuon, alemanes..."²¹

El asiento consta de 14 capítulos: sólo el primero va numerado en el documento; completamos la numeración para comodidad del análisis. Se refiere al cultivo del pastel y del azafrán.

Cap. I. (f. 1r. y v.). "Está capitulado acordado y asentado..." que los asentistas podrán "criar y granjear y sembrar el... pastel y açafrán en la... Nueva España... en las partes que mejor... (verán) que conviene..." Se les mandará "dar y señalar... todas las tierras y gente neçesaria... e todos los yndios que para la obra del dicho pastel y açafrán... fuere menester..." Todo esto lo debe costear la Corona, sin que los asentistas sean "obligados a pagarles por ello cosa alguna para sus mantenimientos ni trabajo para que los dichos yndios... sirvan en ello... hasta poner el... pastel y açafrán en los navios que los ovieren de traer a estos... reynos de España..."

Cap. 2. (ff. 1v. y 2r.) El rey concede a los asentistas, por el tiempo de la capitulación, el monopolio del cultivo del pastel y del azafrán "así en la... Nueva España como en otras cualesquier partes de las... Yndias... descubiertas y por descubrir...", con algunos reparos referentes a las empresas que se hubieran empezado.

Cap. 3. (f. 2r. y v.) El rey se compromete, "haziéndose la cantidad de pastel que baste a proveer a estos reynos de la corona de Castilla siendo de la bondad que se requiere..." a mandar "hazer... pramática para que no entre pastel de otras partes de fuera dellos so graves penas."

Cap. 4. (f. 2v.). El rey da licencia y facultad a los asentistas para que "destos reynos (de Castilla) ... o del reyno de Portugal e yslas de Cabo Verde o Guinea" puedan pasar "a las... Yndias" 200 esclavos negros "libres de todos derechos." Esa merced debía quedar sin efecto si a los 6 años de la capitulación no se hubiera cumplido el asiento del pastel por culpa de los asentistas.

Cap. 5 (ff. 2v. 3r.). Los asentistas se obligan "a llevar

maestros y aparejos simientes y herramientas y otras cosas neçesarias para las dichas haziendas todo ello a (su) costa" y a pagar "los salarios a los dichos maestros y los fletes y otras mas cosas que ... se ofreqieren hasta ser vendido el dicho pastel y açafrán y después de vendido e cobrado lo proçedido dello limpiamente sin ... descontar costa ni otro ynterese alguno "tendrán que "acudir" al rey "con la terçia parte del dinero que de todo el dicho pastel y açafrán se oviere." Un procedimiento de arbitraje está previsto "si de la dicha cuenta resultare alguna duda."

Cap. 6 (f. 3r.). "En caso que el dicho pastel no saliese en la bondad que se requiere ..." o "en caso que sea tanto e mas el gasto como el proçeder de la ... granjeria", los asentistas no serán obligados "a perseverar en ello".

Cap. 7 (f. 3r.). El rey concede la exención de todos derechos, incluyendo el derecho de almojarifazgo, al comercio del pastel y del azafrán, tanto a la salida de Indias como a la entrada en España.

Cap. 8 (f. 3v.). Misma exención para la traída de "herramientas y simientes y cebollas ... y otras cosas ..." necesarias a la empresa.

Cap. 9 (ff. 3v. y 4r.). Cláusula relativa al pago de los diezmos: normalmente el diezmo tiene que pagarse "en las mismas cosas." "Si de esta manera se oviese de pagar el dicho pastel y açafrán sería de poco provecho para las yglesias... y si se pagase después de hecho y molido sería perjuicio de la dicha hazienda..." Por tanto el rey manda que el diezmo del pastel se pague "de veynte e çinco uno después de beneficiado y aparejado y del açafrán el veynteno asimismo adereçado..." El rey se compromete a conseguir del Papa las bulas necesarias. Los asentistas debían por tanto pagar el diezmo a razón de 4 % para el pastel y de 5 % para el azafrán, sobre el producto acabado.

Cap. 10 (f. 4r.). Una de las reales atarazanas de Sevilla estará a la disposición de los asentistas "para la guardia y conservaçion del dicho pastel y açafrán y de las cosas a ella anexas..."

Cap. 11 (f. 4r.). Vigencia del asiento: 50 años. A la

muerte del asentista, sus herederos podían seguir con el asiento.

Cap. 12 (f. 4v.). "La persona o personas que ... entendiere en la dicha ... granjeria" en nombre de las asentistas "traiga vara de justicia en los pueblos donde cada uno dellos residiere, que no será para otro efecto mas de para sólo la administración de las dichas haziendas y gobierno de la gente que en ello anduviere y no para otra cosa alguna."

Cap. 13 (f. 4v.). Habiendo sido informados los asentistas que "los pueblos e términos de Guaxaçingo y Tustubeque con sus sujetos..." convendrían para el cultivo, el rey mandará señalarlos a este efecto.

Cap. 14 (f. 4v.). Los asentistas se obligan "a començar las dichas granjeras" ... "dentro de dos años primeros siguientes ... desde el día de la fecha desta capitulación."

ESTE ANÁLISIS sumario del asiento permite hacer algunas observaciones. La personalidad de uno de los asentistas por lo menos es bien conocida: de Alberto Cuon, o Cuen, o Guon, nada sabemos fuera de su participación en la empresa. (¿Se llamaría en realidad Albrecht Cohen, o Kuhn?). Pero Heinrich Ehinger, cuyo apellido se encuentra deformado de ocho o diez maneras diferentes en los documentos españoles (v. g. Aingner, Eynguer, Ynguer, Yguez, etc.) era, con sus hermanos Ambrosio y Ulrich, factor y socio de los banqueros alemanes Welser, los cuales participaron de mil maneras en la empresa de colonización de América en la primera mitad del siglo xvi.²² Fue Heinrich Ehinger quien, juntamente con Gerónimo Saylor (Hieronymus Sailer) negoció con Carlos V, en nombre de los Welser, la capitulación sobre la colonización de Venezuela, el 27 de marzo de 1528.²³ Poco antes, el 12 de febrero de 1528, Ehinger y Sailer habían conseguido un asiento para llevar 4.000 esclavos a las Indias: los verdaderos beneficiarios del asiento eran los Welser, cuyo nombre, sin embargo, no figura en el contrato.²⁴ Ehinger conocía muy bien los provechos que podían sacarse de los grandes negocios en América, lo que puede explicar su interés en conseguir un asiento para el cultivo y el comercio del pastel y del azafrán.

Además, no sería del todo imposible que la poderosa firma Welser se haya interesado también en la empresa: si el cultivo del pastel hubiera prosperado en Nueva España, la concesión del monopolio de su importación a Castilla (cap. 3 del asiento) habría representado un negocio extraordinariamente provechoso. Pero esa participación oculta de los Welser no pasa de ser una mera hipótesis. Al contrario, es evidente que la experiencia que pudiera tener Ehinger en la trata de esclavos lo llevó a conseguir la licencia del cap. 4 del asiento: vender en América 200 esclavos, cláusula que no tiene relación con la empresa del pastel, cuya mano de obra debían suministrar los pueblos de indios. De todos modos, el asiento es una manifestación más del interés que los círculos financieros y mercantiles de Alemania sentían para las empresas coloniales de América.

Los capítulos del asiento fijan las obligaciones de ambas partes. La Corona no hace desde luego ningún desembolso efectivo: proporciona franquicias y mercedes (cap. 2, 4, 6, 7, 8, 10, 12), hace algunas promesas (cap. 3 y 9) y suministra la fuerza de trabajo como parte del tributo indígena. Todo eso a cambio de la tercera parte de los ingresos brutos. Los asentistas tenían que hacer los primeros gastos: herramientas, simientes, salarios del personal técnico y fletes (cap. 5); pero recibían varias garantías y privilegios: monopolio (cap. 2 y 3), tierras y mano de obra gratuitas (cap. 1), posibilidad de dejar el negocio por incosteable (cap. 6), exenciones de derechos (cap. 7 y 8), reducción de diezmos (cap. 9), facilidades diversas (cap. 10 y 12), la importante concesión de la vara de justicia en lo que tocaba a la empresa, y además una ganancia, casi asegurada, por introducción de negros. La empresa aparece como un ejemplo más de la combinación del capital privado y del tributo, tan frecuente en Nueva España en la primera mitad del siglo xvi,²⁵ pero, en este caso, bajo la forma de una verdadera compañía entre la Corona y particulares.

Tenemos algunos datos sobre la realización del asiento. La parte referente al cultivo del azafrán no prosperó: "la granjería del açafrán no uvo efecto porque las tuças que andan

debaxo de tierra que son como ratones se comieron las cebollas de la simiente del dicho açafrán.”²⁶

En lo que toca al pastel, no tenemos noticias que el asiento haya suscitado alguna oposición de los pobladores de Nueva España, como había ocurrido en 1529, cuando los vecinos de la ciudad de México pidieron al rey se revocase la merced que se había hecho al doctor Beltrán, del pastel y de la orchilla que pudiera encontrarse en el país.²⁷

El apoderado en Nueva España de los asentistas alemanes fue Alonso de Herrera, “natural de la ciudad de Sevilla”, conocido por haber tomado asiento con la Corona sobre la fabricación de cerveza en México, probablemente en 1541.²⁸ Como los negocios de Alonso de Herrera le obligaban a permanecer en la ciudad de México y a hacer viajes a España, contrató a Francisco Verdugo, para ayudarle en la administración de la empresa. En los pueblos mismos donde se cultivaba y beneficiaba el pastel, la dirección del trabajo se había encomendado a cinco “labradores portugueses”, sin duda contratados por los asentistas y enviados a Nueva España como maestros en el oficio. Su presencia viene a reforzar el carácter internacional de la empresa. Tanto Verdugo como los portugueses recibían sus salarios en pastel, pero no conocemos los términos exactos de sus asientos con Herrera.²⁹

Para salir adelante, la empresa necesitaba todo el apoyo de las autoridades de México: Virrey, Audiencia y oficiales reales, pero no parece que lo haya conseguido siempre. En 1544, Alonso de Herrera se quejaba amargamente del contador Rodrigo de Albornoz quien había intentado pasar el ingenio de azúcar que tenía en Cempoala a las tierras de los pueblos del pastel, para lo cual contaba con el apoyo de la Audiencia. Pero cuando Herrera alude en la misma carta “al poco favor e calor” que ha tenido la negociación, parece que encamina sus críticas, con mucha prudencia, hacia el virrey D. Antonio de Mendoza, quien no le había dado la cantidad de tierras y de trabajadores que necesitaba.³⁰ La Corona, en cambio, dictó varias disposiciones para asegurar la ejecución del asiento en 1535, 1536, 1539 y 1543, y ordenó a las autoridades de Nueva España favorecer la empresa y las exenciones

de derechos.³¹ Además, la Real Hacienda participó con gastos que según el asiento no le tocaban; compró en 1539 un hato de vacas "para la granjería del pastel".³²

SEGÚN EL CAPÍTULO 13 del asiento, los pueblos de "Guaxaçingo y Tustubeque" debían destinarse al cultivo del pastel.³³ No conocemos las razones por las que se eligieron esos sitios, ni tampoco las que, tal vez aducidas por el virrey y la Audiencia, hicieron escoger otra región para iniciar el cultivo.

Las listas de los "pueblos del pastel" constan en la declaración jurada de Alonso de Herrera del 27 de abril de 1545, en la carta del franciscano Fray Alonso de Santiago, sin fecha pero del mismo año, y en el informe de Rodrigo de Albornoz, del 8 de abril de 1545.³⁴ Hay algunas diferencias entre las tres listas, especialmente en la repartición de los pueblos cabeceras y sujetos, pero coinciden en lo esencial. La lista de Albornoz es la más extensa, y la de Herrera nos da las fechas en que se empezó en cada pueblo el beneficio del pastel. Las listas completas de los pueblos y estancias que damos en el cuadro siguiente pueden ser de alguna utilidad para los estudios de geografía histórica de la región de Jalapa, por ser anteriores no sólo a las congregaciones de fines del siglo XVI, sino también a las grandes epidemias de 1545 y 1576-1579, que hicieron desaparecer varias poblaciones. Hemos identificado los pueblos principales³⁵ por sus nombres modernos; el mapa de la Alcaldía Mayor de Jalapa y su descripción en 1580 permiten además localizar varias estancias o pueblos chicos.³⁶

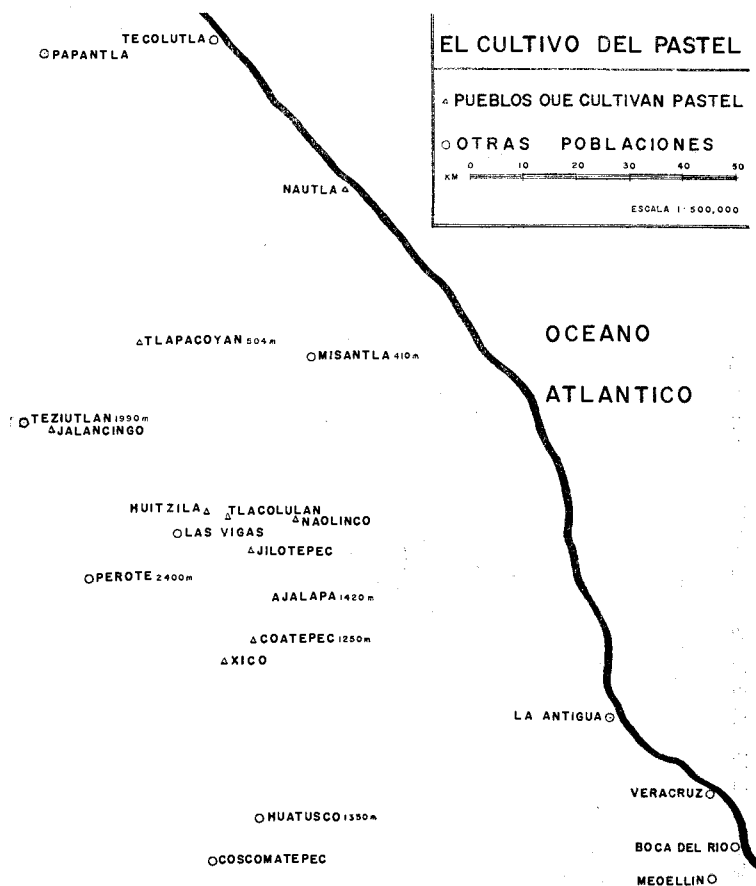
Es notable la concentración del cultivo en una zona alrededor de Jalapa, con radio de unos 30 kms., excepción hecha de Jalacingo y Nautla. La zona era bastante ventajosa desde el punto de vista comercial, si consideramos que la empresa se proyectó con la intención de exportar la producción a España: los pueblos productores quedaban en el camino mismo de México a Veracruz, "a treze leguas grandes (de este puerto) y por camino llano ... y ... cuesta abajo",³⁷ lo que facilitaba la salida del producto. En cambio, el clima, clasificado como semicálido y húmedo, era poco favorable al cultivo, cuya "ley" se daña con la humedad.³⁸

<i>Lista Al. de Herrera</i>	<i>Carta Fr. Al. de Santiago</i>	<i>Informe R. de Albornoz</i>	<i>Nombres modernos (Estado de Veracruz)</i>
Tacolula (1537) y su su- jeto:	Taculula y sujeto	Tacolula y sujeto	Tlacolulan (al Este de Las Vigas)
Uchila (1537) y	Uçila (sujeto a Xalapa)	Uchila " "	Huichila o Huitzila (congreg. de Tlacolulan)
Guatopeque (1537)	Coatepeque	Coatepeque " "	Coatepec
Naulingo (1539)	Naulinco con 5 estancias	Naulingo " "	Naolinco (al Norte de Jalapa)
	Coyoatotonchan	Totonchan " "	
	Tantomolo	Tomomolo " "	
	Malinaltzinco	Marinalçingo " "	
	Colipa	Calipar " "	
	Almeria	Almeria " "	
Nalaçingo (1539)	Xalazinco, con una estancia: Tlapa	Xalaçingo " "	Jalacingo (cerca de Teziutlán)
Xalapa (1540)	Xalapa (y su sujeto Uçila)	Xalapa " "	Jalapa
Socochiman (1540)	Xicochimalco y sujeto	Socochima " "	Jico o Xico (cerca de Coatepec)
Gilotepec (1540)	Xilotepeque	Xilutepeque " "	Jilotepec (al Norte de Jalapa)
	Chipultepeque, "poblezito", sólo hasta 1543	Chapultepeque " "	

CUADRO 1: LOS "PUEBLOS DEL PASTEL" 1537-1545

(Conclusión)

(La fecha es la del año en que se inició el cultivo del pastel.)	Nautlitla, "estancia", sólo hasta 1544	Nautla " " Tanguatepeque " "	Nautla (¿Estado de Tlaxcala?)
Tangatepeque, "los años pasados" (¿1537-1538?)		Gueycale " " Tacacoya " " Napaluca " " Dos estancias "que no se saben los nombres"	



El cuadro corresponde al cultivo durante el primer período de cuentas, desde el año de 1537 hasta fin de febrero de 1545. No tenemos datos precisos sobre el servicio que se exigía a los indios: sólo sabemos que, en 1545, estaban vigentes unas tasaciones que figuraban “en el libro nuevo a XLVIII hojas y LX hojas y ... XC hojas”.³⁹ El segundo período cuyas cuentas han sido conservadas abarca desde 1º de marzo de 1545 hasta 12 de junio de 1554. Fray Alonso de Santiago hizo una nueva tasación en 26 de marzo de 1546,⁴⁰ teniendo pro-

bablemente en cuenta la disminución de población que provocó la epidemia de 1545. Esta tasación fue aprobada por el licenciado Ceynos, confirmada en 19 de noviembre de 1552 por el visitador Diego Ramírez y confirmada una vez más por el virrey don Luis de Velasco en 20 de julio de 1554. La tasación de fray Alonso de Santiago debía ser justa y moderada, puesto que los indios se encontraban satisfechos de ella y no querían, según declaraban al licenciado Ceynos, "que el dicho pastel se labre ni beneficie en otra parte". Es probable además que la población de la comarca haya mejorado después de 1546.⁴¹

La tasación vigente de 1546 a 1554 nos da algunos datos detallados sobre las superficies labradas y la clase de trabajo que se exigía a los indios.

CUADRO 2. LOS "PUEBLOS DEL PASTEL", 1546-1554

<i>Pueblos que dan servicio a la empresa del pastel</i>	<i>Tierras Cultivadas con pastel</i>
Xalapa, con sus sujetos: Concuautla, Uzila, Chinanta, Xaliacaque, Amaxaque, "que son barrios de Xalapa", todos juntos	200 × 100 brazas
Pueblo de Socochimalco con su sujeto	200 × 100 brazas
Xalacingo con Tlapacoya, juntos	400 × 200 brazas
Pueblo de Guatepeque	100 × 50 brazas
Naulingo con cinco estancias, todos juntos .	300 × 150 brazas
Pueblo de Xilotipeque y Tlacolula con su sujeto	200 × 100 brazas
(Tlapacoya está en el camino de Jalacingo a Nautla.)	

La braza era de "ocho palmos que son dos varas de medir": si tomamos como equivalencia de la braza 1.67 metro; la superficie cultivada llegaba en total a unas 53 hectáreas, lo que es muy poco.⁴²

El trabajo exigido a los indios era "de sembrar las ... tierras y desservallas cortallas a su tiempo y ayudallas a modler y conrrecar y envollar ...".⁴³ Es decir, estaban a su cargo el cultivo y la cosecha y, además, tenían que participar a una

primera elaboración del producto: moler las hojas, correar-las⁴⁴ y preparar unos "bollos"⁴⁵ que se pondrían después a secar. Para estas operaciones numerosas y complejas, se necesitaba evidentemente una mano de obra abundante bajo la dirección técnica de los maestros portugueses.

LOS DATOS ESTADÍSTICOS conservados no nos permiten estudiar la producción anual; pero sí tenemos las cifras de producción de unos 17 años (1537-1554), divididos en dos cuentas.

La primera cuenta se refiere a las operaciones realizadas, desde 1537, año en que se inició el cultivo en una fecha no conocida, hasta fin de febrero de 1545. Según la relación jurada de Alonso de Herrera de 11 de mayo de 1545,⁴⁶ en ocho años más o menos, la producción montó a 7,572 quintales 54 libras de pastel, más cierta cantidad de pastel en bollos de la cual se hicieron más tarde 455 quintales.⁴⁷ La producción total llega así a 8,027 quintales 54 libras. A 46 kg. el quintal representa poco menos de 370 toneladas métricas,⁴⁸ o sea un promedio de producción anual inferior a 50 toneladas, lo que permite darse cuenta de las verdaderas dimensiones de la empresa, si se compara con las estadísticas de producción de Tolosa en la misma época.

CUADRO 3. EXPORTACIONES DE PASTEL DE NUEVA ESPAÑA
A ESPAÑA. 1539-1544

<i>Años</i>	<i>Cantidades de pastel exportado</i>	<i>Observaciones</i>
1539	6 Pipas con 39.5 quintales	en una nao
1540	113 Pipas con 734.5 quintales	en 4 naos y un galeón
1541	215 Pipas con 1,397.5 quintales	en 7 naos
1542	79 Pipas con 513.5 quintales	en 3 naos, de las cuales se perdió una con 338 quintales
1542 } 1543 } 1544 }	65 Pipas con 422.5 quintales	en 3 naos, de las cuales se perdió una con 117 quintales
Sumas		
1539-1544 ...	478 Pipas con 3,107 quintales	Llegaron a salvamento: 2,652 quintales

CUADRO 4. VENTAS DE PASTEL EN NUEVA ESPAÑA. 1539-1544

<i>Fecha</i>	<i>Compradores</i>	<i>Cantidad vendida (en quintales y libras)</i>	<i>Importe total (en pesos de oro común de a 272 maravedís, u 8 reales)</i>	<i>Precios</i>
1539	Juan Ximenez vecino de México	56 qs. 50 lb.	102 ps. 7 ts. 6 grs.	"a diversos precios para ensayes"
1539	Gonzalo Gómez vecino de México	58 qs. 50 lb.	150 ps.	"a diversos precios para ensayes"
11 Nov. 1544	Fr. de Terrazas vecino de México	70 qs. 54 lb.	220 ps. 4 ts. "a ciertos plazos"	"a 17 ducados de Castilla la tina de 30 arrobas": es decir a 3 ps. 1 t. el quintal
1544	María de Pinedo vecina de México	30 qs.	94 ps.	al mismo precio
1544	Gerónimo de León	50 qs.	156 ps. "con la quiebra que hubo"	al mismo precio
1544	Juan Ximenez	11 qs.	30 ps.	a 2 ps. 6 ts. el quintal
		276 qs. 54 lb.	753 ps. 3 ts. 6 gr.	

De estos 8,027 quintales 54 libras, se enviaron a Castilla 3,172 quintales en 488 pipas de 6.5 quintales cada una desde 1º de noviembre de 1539, según declaró Alonso de Herrera.⁴⁹ Pero sumando las partidas de la misma relación, las exportaciones no llegan sino a 478 pipas, o sea 3,107 quintales como se ve en el cuadro 3.

El pastel restante (276 quintales 54 libras) se vendió en la ciudad de México, y tal vez en Texcoco. Sólo una de las seis ventas tiene fecha precisa.⁵⁰

Quedaban en los pueblos "en ciertas casas de paja, en el campo, entre los yndios" 3,984 quintales de pastel (de los cuales 911 de pastel de Jalacingo, sin valor comercial porque "se había hecho ensaye (de este pastel) en Texcuco y ... no salió de ley para poder gastarse", 140 en Veracruz, y el pastel por beneficiar: 455 quintales.⁵¹ 4,579 quintales representaban las existencias al fin del primer período de cuentas.

De los 3,383 quintales 54 libras puestos en venta de 1539 a 1545, no se sacó sino la cantidad verdaderamente irrisoria de 753 pesos 3 tomines 6 granos de oro común,⁵² producto de las ventas en Nueva España; 251 pesos 3 tomines 6 granos tocaron a la Real Hacienda. El pastel exportado a España no pudo venderse por su mala calidad, y las pipas que se habían depositado en una de las atarazanas de Sevilla se las llevó el Guadalquivir.⁵³ El fracaso económico no podía ser más completo. Entre otros gastos, los asentistas se obligaron a pagar salarios a cinco maestros portugueses y a Francisco Verdugo.

EL CULTIVO NO PARÓ y los fracasos se repitieron. En el período cubierto por la segunda serie de cuentas, desde el 1º de marzo de 1545 hasta 12 de junio de 1554, la producción bajó notablemente: ⁵⁴ en más de nueve años, apenas se produjeron 1,266 quintales (menos de 60 toneladas), es decir un promedio anual inferior a 140 quintales (El promedio del primer período, 1537-1545, fue aproximadamente de 1,000 quintales anuales). La baja provocó la intervención del fiscal del rey, quien acusó a Herrera de negligencia. Herrera negó el cargo por declaración de 15 de noviembre de 1554 y contestó atri-

buyendo la baja producción a tres razones principales:⁵⁵ “la pestilencia e muerte que en aquellos pueblo ovo”, es decir la epidemia de 1545-1546; “a causa de dos monasterios que los frayles estan haziendo en que tuvieron ... ocupados los yndios en la obra dellos”, cargo frecuente de los encomenderos y colonos a los religiosos; por último, “las tasaciones que el visorrey don Antonio de Mendoça mandó hazer ... por la qual dicha tasación se quitó mucha parte del dicho servicio...” En apoyo de su defensa tenía Herrera una probanza firmada por dos religiosos, fray Alonso de Santiago y fray Juan Quintero, franciscanos, y por dos españoles, todos residentes en la región de Jalapa; según esta información, a causa de las “pestilencias” y de la obra de los conventos, “no se hizo en seys o siete años pastel ninguno”. Sin descartar la posibilidad de negligencias o fraudes por parte de Herrera y de sus ayudantes, parece indudable que la escasez de mano de obra indígena que había provocado la epidemia fue un estorbo a la buena marcha de la empresa después de 1545. Como además las exportaciones de pastel a España no habían dado resultado, el virrey no se preocupó por encontrar solución al problema, lo que habría hecho probablemente si el negocio hubiera proporcionado buenos ingresos a la Real Hacienda.

La cantidad de pastel disponible en 1545-1554, teniendo en cuenta el sobrante del período anterior, montaba a 5,840 quintales.⁵⁶ De estos, 400 se perdieron en Naolinco por una tormenta, y 150 en Veracruz por un norte,⁵⁷ según probanzas de los alcaldes mayores de Jalapa y Veracruz. Quedaban 5,290; sin tratar siquiera de exportar a España parte de ellos, Alonso de Herrera vendió en México 1,557 quintales 50 libras. A los labradores portugueses y a Francisco Verdugo les tocaron por sus salarios 1,168 quintales de los cuales 1,148 se vendieron también en México. Las ventas en Nueva España sumaron así 2,705 quintales 50 libras de 1545 a 1554; pagados a diversos precios según la calidad del producto.⁵⁸

El valor de estas ventas importó la suma de 10,274 pesos 4 tomines de oro común, cuya tercera parte, 3,424 pesos 6 tomines 8 granos perteneció a la Real Hacienda, incluyendo

CUADRO 5. VENTAS DE PASTEL EN NUEVA ESPAÑA. 1550-1554

<i>Fechas</i>	<i>Compradores</i>	<i>Pastel vendido por Al. de Herrera (en quintales)</i>	<i>Pastel vendido por los maestros (en quintales)</i>	<i>Importe (en pesos de oro común)</i>	<i>Precio del quintal (en pesos de oro común)</i>
1550	Gonzalo Gómez	250 fiados		812 ps. 4 ts.	3 ps. 2 ts.
1550	Pedro y Luis Due- ñas	120		330 ps.	2 ps. 6 ts.
26 febr. 1550 ..	Gonzalo Gómez	200		1,100 ps.	5 ps. 4 ts.
1550	Gonzalo de Salazar	100		325 ps.	3 ps. 2 ts.
30 oct. 1550 ...	G. Gómez y L. Ál- varez	102 fiados		561 ps.	5 ps. 4 ts.
1552	Diego de Baeça	100		600 ps.	6 ps.
18 enero 1552 .	Gonzalo Gómez		400	1,300 ps.	3 ps. 2 ts.
24 feb. 1552 ...	Diego de Tapia	30		165 ps.	5 ps. 4 ts.
14 marzo 1552 .	Juan de Santa Cruz	150		712 ps. 4 ts.	4 ps. 6 ts.
4 junio 1552 ..	Juan Pabon y Luis Dueñas	60		330 ps.	5 ps. 4 ts.
26 junio 1553 ..	Lic. Altamirano	199		995 ps.	5 ps.
22 nov. 1553 ..	Antonio Ximenez		228	427 ps. 4 ts.	1 p. 7 ts.
1553-1554	León, Tapia, Due- ñas	246 qs. 2 arrobas		1,356 ps.	5 ps. 4 ts.
1553-1554			60	120 ps.	2 ps.
1553-1554			130	390 ps.	3 ps.
1553-1554	"un arriero"		50	100 ps.	2 ps.
1553-1554	Gerónimo de León		90	270 ps.	3 ps.
1553-1554	"diversas personas"		190	380 ps.	2 ps.
Sumas		1,551 qs. 50 lb.	1,168 qs.	10,274 ps. 4 ts.	

la tercera parte del valor alcanzado por el pastel que habían recibido por sus "partidos" Verdugo y los portugueses.

Los 2,584 quintales 50 libras restantes no habían podido venderse, por ser el pastel "baxo de ley e alguno dello no tenerla", y se trataba de ponerlos en almoneda de S. M.⁵⁹ No sabemos si dio algún resultado esta medida, y tampoco hemos encontrado otras cuentas sobre el beneficio del pastel después del 12 de junio de 1554. La empresa debió continuar por algunos años. En 1º de septiembre de 1559, el virrey D. Luis de Velasco, después de visitar el pueblo de Jalacingo y "por tener entendido ... que el pastel que en él se hacía no era de provecho, antes de lo hacer los naturales ... recibían vejación y agravio y había mucha cantidad de pastel recogida y perdida sin que ninguna persona diese por él interés..." mandó "que de ahí adelante no se hiciese el dicho pastel y que los naturales del dicho pueblo tributasen a Su Majestad..." en reales de plata y maíz.⁶⁰ Semejantes medidas se tomaron para los demás pueblos en el mismo año o poco después: las tasaciones de Coatepec, Tlacolulan y de tres pueblos que no encontramos en otros documentos, San Antonio Tlacocoautla, Etlatozca y Xocotla, todos "cabe Xalapa, camino de la Veracruz, que solían servir al pastel", se confirmaron en 3 de septiembre de 1563 y no aluden al servicio del pastel.⁶¹

FENECIDAS LAS CUENTAS del asiento en 12 de junio de 1554, podemos tratar de hacer un cálculo sumario del provecho que la Real Hacienda obtuvo de la empresa. De 1537 a 1545, su parte fue de 251 pesos 3 tomines 10 granos de oro común; de 1545 a 1554, de 3,424 pesos 6 tomines 8 granos. Todo suma 3,676 pesos 2 tomines 6 granos, que Alonso de Herrera pagó a la Real Caja de México en reales de plata. Repartidos estos ingresos en un lapso de 17 años, representan un promedio anual de poco más de 216 pesos, lo que es realmente muy poco. Si los pueblos, en lugar de servir en los campos y molinos del pastel, hubieran pagado su tributo en reales y maíz, u otros géneros, la Corona habría tenido sin duda alguna más provecho: en 1559, el pueblo de Jalacingo solo fue tasado en 1,000 fanegas de maíz y 750 pesos de oro

común en reales cada año (450 pesos y 800 fanegas al rey, 200 pesos y 200 fanegas al monasterio, 100 pesos a la comunidad del pueblo).⁶² Más que en los "agravios" que los indios recibían del cultivo del pastel, el verdadero motivo de la conmutación del tributo debe buscarse en la ventaja que iba a representar para la Real Hacienda.

No poseemos datos suficientes para calcular con la debida precisión las ganancias de los asentistas, si las hubo. De 1537 a 1545, sus entradas fueron de 501 pesos 7 tomines 8 granos, y de 1545 a 1554, de 3,862 pesos 1 tomín de oro común. Una vez pagada la parte de la Corona y los "partidos" de los maestros, sumando todo: 4,364 pesos y 8 granos. No sabemos si los maestros recibían un complemento de salario en dinero; tampoco conocemos el costo de las herramientas, simientes y pasajes de los maestros a Nueva España ni el costo del flete de los 3,107 quintales que se llevaron de Veracruz a Sevilla. Si hubo alguna ganancia, debió ser limitada y seguramente muy por debajo de las esperanzas de los asentistas al firmar la capitulación. Pero si los alemanes consiguieron llevar a cabo la venta de los 200 negros (cap. 4 del asiento), asunto sobre el cual no tenemos datos, bien pudieron obtener de esta operación un beneficio muy superior al producido por el pastel.⁶³

A FIN DE CUENTAS, la ejecución del asiento del pastel resultó un verdadero fracaso económico. En 17 años, la producción total llegó apenas a 9,293 quintales 54 libras, esto es, 430 toneladas métricas; 25 anuales. El dinero producido por todo el pastel que pudo venderse sumó solamente 11,027 pesos 7 tomines 6 granos, en el mismo período de 17 años. Y la empresa parece haber cesado poco después por la imposibilidad de colocar su producto en el mercado de manera regular. ¿A qué se debe fundamentalmente este fracaso?

Alonso de Herrera invocaba las epidemias, el "poco calor" de las autoridades, las tasaciones poco favorables, y ante todo, la escasez de mano de obra. Estas razones pueden explicar la baja de la producción que hemos notado después de 1545, pero soslayan el problema esencial: la imposibili-

dad de encontrar compradores para el pastel fabricado. En España no se vendió ni una arroba, y en México más de 2,500 quintales no fueron vendidos en 1554. La ausencia de compradores se debió a la mala calidad del producto: el pastel de Nueva España resultó muy inferior al pastel de Tolosa, y más alejado de los centros textiles españoles. Tampoco pudo satisfacer las exigencias de los obreros y tintoreros de México, donde no encontraba competencia. El clima demasiado húmedo de Jalapa favoreció la abundancia de las cosechas y no la calidad del producto. Además la elaboración del pastel era en Europa fruto de una larga experiencia técnica que no podía existir en México, donde escaseaba el personal adiestrado en estos delicados trabajos.⁶⁴ De haber salido de mejor ley el pastel de Jalapa, habría encontrado probablemente en Nueva España un mercado favorable: en 1544, se habían hecho en México "casas e obrería de paños (con) tres tintes asentados",⁶⁵ y las ventas de los años 1550-1553 alcanzaron un volumen bastante importante. Pero no era "tan bueno como el de Tolosa" a pesar de la afirmación de Pedro de Ledesma⁶⁶ y el fracaso no se debió "a mala maña",⁶⁷ sino a la calidad insuficiente del producto.

La incapacidad de la empresa de los alemanes en suministrar a la naciente industria textil de Nueva España los productos colorantes que necesitaba provocó sin duda una búsqueda más intensa de algunas plantas que pudieran substituir al pastel: el descubrimiento lo logró, según parece, Pedro de Ledesma, quien supo identificar el añil en Nueva España en 1561, o más seguramente en 1560.⁶⁸ No puede dejar de llamar la atención el hecho que el añil se descubrió en Nueva España un año escaso después de la supresión del servicio del pastel en Jalacingo (y probablemente en los demás pueblos). Por eso no creemos que haya ocurrido por pura casualidad; se encontró al añil porque se le buscó. Ledesma recibió el monopolio del beneficio del añil, tal vez bajo la forma de un asiento con la Corona, y más tarde formó una compañía con el Marqués del Valle, Don Martín Cortés, para producir añil en Yautepec, cerca de Cuernavaca.⁶⁹

La supresión del monopolio de Ledesma, hacia 1572, per-

mitió un rápido desarrollo del cultivo en las tierras calientes de Nueva España y sobre todo en Yucatán.⁷⁰ Este éxito dio el último golpe a lo que quedaba de la industria del pastel en Nueva España.⁷¹ Y con el curso de los años, las crecientes exportaciones a Europa de añil americano acabaron también con la prosperidad que Tolosa y su comarca debían al cultivo y al comercio del pastel.

NOTAS Y ORIENTACIÓN BIBLIOGRÁFICA

¹ Roland BARTHES, "Histoire et Sociologie du Vêtement" en *Annales. Economies. Sociétés. Civilisations*, 1957, núm. 3, pp. 430-441. Indica todo lo que la historia social puede sacar de este tipo de análisis.

² En 1565, ventas de añil de Nueva España en Ruán: H. LAPEYRE, *Une famille de marchands: les Ruiz*, París, 1955, p. 386. H. et P. CHAUNU, *Seville et l'Atlantique*, París, 1956. Tomo VI, 2ª parte: pp. 980-987: Importaciones de grana de Nueva España a Sevilla, de 1561 a 1620; pp. 988-991: Importaciones de añil, de 1577 a 1616, pp. 994-1001: Importaciones de palo brasil, palo de Campeche, etc., de 1584 a 1616. N. W. POSTHUMUS, *Inquiry into History of Prices in Holland*. Vol. I. Leiden, 1946, pp. 415-418: Precios en Amsterdam de la grana de Nueva España, 1585-1841, pp. 420-423: Precios en Amsterdam del añil de Guatemala, 1609-1843. Sobre el comercio de productos tintóreos mexicanos en el siglo XIX, véase el artículo de J. HEERS, "Les Relations commerciales entre le Mexique et la France de 1821 à 1837", de próxima publicación en el N° 48 de la *Revista de historia de América*.

³ Se pueden citar algunos estudios recientes sobre este tema: Sobre el añil en Nueva España: François CHEVALIER, *La Formation des Grands Domaines au Mexique*, París, 1952 (Traducción española: México, 1956), pp. 87-89. Sobre el añil en Guatemala: Robert S. SMITH, "Statutes of the Guatemalan Indigo Growers' Society" en *The Hispanic American Historical Review*, XXX, N° 3, 1950, pp. 336-345 y del mismo autor: "Indigo Production and Trade in Colonial Guatemala" en *The Hispanic American Historical Review*, XXXIX, N° 2, 1959, pp. 181-211. Sobre la grana en Nueva España, Raymond L. LEE: "Cochineal Production and Trade in New Spain to 1600" en *The Americas*, IV, N° 4, 1948, pp. 449-473. Véase también, sobre la grana, el artículo de Bertha FLORES SALINAS: "En busca de la Púrpura Mexicana" en *Boletín Bibliográfico de la Secretaría de Hacienda*, N° 153, abril de 1959. Sobre el mismo tema, hay un libro en preparación de la sra. DAHLGREN.

⁴ "1543. Aún por este año no se tenía por tan rica la cochinilla de Nueva España, y este año se comenzó a conocer más." *Colección de Documentos Inéditos relativos al descubrimiento, conquista y organización*

de las antiguas posesiones españolas de Ultramar. Segunda Serie. Madrid. 1885-1932. (En adelante: DIU), tomo XIV, p. 231. El beneficio del añil empezó mucho más tarde. "1561. Embióse de la Nueva España una yerba diciendo que hazía el efeto del pastel, i hallóse que era añil ... y de aquí parece que comenzó su beneficio." DIU, XVIII, p. 93.

⁵ *Archivo General de Indias*. Contaduría. (En adelante: AGI: Contad.) Leg. 672, Ramo 5.

⁶ César, Vitruvio, Plinio emplean *vitrum*, Plinio también *glastum*. Véase: J. et Ch. COTTE, "La guède dans l'Antiquité" en *Revue des Études Anciennes*, Tomo XXI, París, 1919. Sobre el origen germánico de *guède*, G. de POERCK: "Wazaru, et autres noms médiévaux de la guède" en *Archivum latinitatis Medii Aevi* (Bulletin du Cange), Tomo XVII, Bruxelles, 1941. El uso de la palabra *pastel* por el P. Mariana y Andrés de Laguna en el *Diccionario de Autoridades* de A. DE PACÉS y J. PÉREZ HERVÁS. La definición por COVARRUBIAS, *Tesoro de la Lengua Castellana o Española* (1611), p. 856 de la edición de Martín de Riquer, Barcelona, 1943. El *Diccionario de la Lengua Castellana compuesto por la Real Academia Española reducido á un tomo para su más facil uso*, Madrid, 1780, reproduce abreviándola la definición de Covarrubias.

⁷ No hemos podido consultar el libro de Jamieson B. NURRY: *The woad plant and its dye*, Oxford University Press, 1930; pero Marc BLOCH ha dado del mismo una excelente síntesis: "Une plante comme témoin des relations commerciales" en *Annales d'Histoire Economique et Sociale*, Nº 16 (Tomo IV, 1932), pp. 407-408. Citamos a continuación algunos trabajos recientes sobre la historia del pastel en la región de Tolosa: Philippe WOLFF, *Commerce et marchands de Toulouse (1350-1450)*, París, 1954, XXXII + 710 pp. Zonas de cultivo y evolución de los precios en la Edad Media. Cl. FOHLEN, "A propos du Blocus Continental: le pastel toulousain" en *Annales du Midi*, Tomo 61, Nº 4, Tolosa, 1949, pp. 413-421. Intento para hacer revivir el cultivo del pastel durante el Primer Imperio. De Gilles CASTER, una serie de artículos importantes: "La Technique commerciale du pastel à Toulouse au XVIe siècle" en *Annales du Midi*, Tomo 63, Nº 4, 1951, pp. 305-327. "Types économiques et sociaux du XVIe siècle: le pastelier toulousain" en *Annales. Economies. Sociétés. Civilizations*, 1954, Nº 1, pp. 63-74. "Les problèmes financiers des exportateurs du pastel toulousain au XVIe siècle" en *Annales du Midi*, Tomo 68, Nos. 2-3, 1956, pp. 303-315. Estos estudios pueden dar una idea de la "civilización del pastel" en Tolosa en el siglo XVI y del alcance internacional de su comercio. (Una colección de los *Annales du Midi*, años 1948-1956, se encuentra en la Biblioteca del Colegio de México.)

⁸ FOHLEN, *Op. cit.*, p. 414.

⁹ CASTER, *Op. cit.*, *Annales du Midi*, tomo 68, p. 308.

¹⁰ FOHLEN, *Op. cit.*, pp. 414-415. Cita un informe del Sr. de Villèle, de 1805.

¹¹ Así escribía a Felipe II, en 1563, Pedro de Ledesma: "Quien bien

considerase la gran suma de moneda que de ordinario se saca destos reinos (de Nueva España) para los de allá (de España), con razón podría decir que no es otra cosa sino echar agua en harnero pues no es entrado el dinero en España cuando sale a reinos estraños por cosas que con poca diligencia los podría vuestra magestad proveer a todos desta Nueva España..." Según Ledesma, beneficiándose el añil en Nueva España podría "escusarse ... tanta saça de moneda como cada año se saca para tierras de infieles sarracenos" puesto que España importaba añil de "Berbería"; "Ansí mesmo hay gran saça de moneda para reinos estraños para pastel...": y recordando los experimentos de 1537, Ledesma asegura que "también en esto (dándose) orden ... fácilmente se puede proveer dello toda España..." El propósito de "evitar la saça de moneda" se repite varias veces en este documento como una obsesión propia de la época. Pedro de Ledesma a S. M. [22 de mayo de 1563]. Francisco del Paso y Troncoso, *Epistolario de Nueva España* (en adelante, ENE), México. 1939-1942, Tomo IX, pp. 215-216.

¹² En 1518, la Corona otorgaba "Mercedes y franquezas a los ... labradores" que fray Bartolomé de Las Casas llevaba a colonizar la costa de Tierra Firme: entre ellas, "IX. Al primero que criare y sacare doce libras de seda merced de cien maravedises de juro perpetuo...; X. Veinte mil maravedises al primero que sacare y cogiere diez libras de especias de cualquier género; XI. Quince mil maravedises al primero que criare quince quintales de pastel; ...". DIU, Tomo XXII, pp. 96-97.

¹³ Sobre el vocablo "asiento", véanse las aclaraciones de Ramón CARANDE, "Carlos V: Viajes, cartas y deudas" en *Charles Quint et son temps*, Centre National de la Recherche Scientifique, París, 1959, pp. 215-216. Mención de numerosos asientos en las Indias, en DIU. Tomos XIV, XVIII, XXII, *passim*; y particularmente, Tomo XXIV, pp. 151-154.

¹⁴ DIU, XXII, 338 y XXIV, 152-153.

¹⁵ DIU, XXII, 340 y XXIV, 151.

¹⁶ DIU, XIV, 220.

¹⁷ DIU, XXIV, 153 y W. BORAH, *Silk Raising in colonial Mexico*, Berkeley and Los Angeles, 1943, p. 11.

¹⁸ DIU, XIV, 42.

¹⁹ DIU, XIV, 122.

²⁰ DIU, XVIII, 91; XXII, 337 y XXIV, 153.

²¹ Referencias al asiento del pastel: DIU, XVIII, 63-64 (con fecha equivocada, 1534 en lugar de 1535); XXII, 336 y XXIV, 153.

²² Maria Thereza SCHORER, "Notas para o estudo das relações dos banqueiros alemães com o empreendimento colonial dos países ibéricos na América no século XVI" en *Revista de História*, São Paulo, Nº 32, 1957, pp. 275-355.

²³ M. Th. SCHORER, *art. cit.*, pp. 321-351.

²⁴ M. Th. SCHORER, *art. cit.*, pp. 303-304 y DIU, XIV, 33.

²⁵ Varios ejemplos en: José MIRANDA, "La Función económica del en-

comendero en los orígenes del régimen colonial (1525-1531)", en *Anales del Instituto Nacional de Antropología e Historia*, Voi. II (1941-46), México, 1947, pp. 421-462, y el estudio de un caso concreto en: Jean-Pierre BERTHE, "Las Minas de Oro del Marqués del Valle en Tehuantepec, 1540-1547" en *Historia Mexicana*, Vol. VII (1958-59), Nº 29, pp. 122-131.

26 AGI, Contad., leg. 672. Ramo 5. f. 8 r. Las tuzas (del azteca: tuzan o totzan) son unos roedores que cavan la tierra y destruyen las raíces de las plantas. Véase Francisco J. SANTAMARÍA, *Diccionario de Mejicanismos*, México, 1959.

27 *Actas de Cabildo de la Ciudad de México*, Libro II. Traducción paleográfica... México, 1871, pp. 12-13. Los encomenderos no querían que el posible beneficio de la orchilla y del pastel les quitase sus indios "pues con ellos se ha de coger". La orchilla es una variedad de liquen del cual se saca un color rojo usado en tintorería (francés: orseille).

28 Sobre Alonso de Herrera, ICAZA, *Diccionario Autobiográfico de Conquistadores y Pobladores de Nueva España*, Madrid, 1923. Vol. II, pp. 315-316. Sobre el asiento de la cerveza, Carta de Herrera a S. M. de 15 de mayo de 1544. ENE, Tomo IV, pp. 76-77.

29 Se menciona el asiento de Herrera con Verdugo en AGI, documento citado, ff. 8 r. y 13 v. Los labradores portugueses eran: Luis Hernández, Antonio Pinedo, Francisco Alonso, Lorenzo, Báez y Francisco Yáñez. *Ibid.* f. 18 r. Se menciona también a Juan Bartholo, que estaba con Antonio Pinedo en los pueblos del pastel, pero sin indicar su nacionalidad ni oficio (*Ibid.* f. 12 r.), y no figura en la nómina de los salarios pagados a los maestros, que eran del "quinto" del pastel que habían fabricado.

30 A. de Herrera a S. M., 15 de mayo de 1544, ENE, IV, p. 78.

31 DIU, XXII, 336-337.

32 Provisiones, Cédulas ... de Su Magestad (Cedulario de Puga), México, 1563, foja 118 (Edición en facsimil, Madrid, 1945). Real Provisión, Toledo, 23 de mayo de 1539.

33 Se trata probablemente de Huejotzingo, en el actual Estado de Puebla; y de Tuxtepec, Estado de Oaxaca, pero cerca de los límites del Estado de Veracruz. Ambos pueblos estaban en la Corona.

34 AGI, *Doc. cit.* ff. 6 r. y v.—7 r. y v.

35 A. GARCÍA CUBAS, *Diccionario Geográfico, Histórico y Biográfico de los Estados Unidos Mexicanos*, México, 1898.

36 DEL PASO Y TRONCOSO, *Papeles de Nueva España*, 2ª Serie, Tomo V, Madrid, 1905, pp. 99-123.

37 *Ibid.*, p. 101.

38 Jorge L. TAMAYO, *Geografía General de México*, Tomo II, México, 1949, p. 70.

39 AGI, *doc. cit.* f. 6 v. Carta de Fray Alonso de Santiago (1545), quien fue tal vez el autor de las tasaciones referidas. En 1538, los indios

de la provincia de Tlaxcala daban "treinta indios a la continua para el pastel". *Libro de las Tasaciones de Pueblos de la Nueva España. Siglo XVI*. Edición del Archivo General de la Nación, México, 1952, p. 357. Los indios eran del pueblo de Tangatepec.

⁴⁰ Documento citado y analizado por José MIRANDA, *El Tributo Indígena en la Nueva España durante el siglo XVI*, México, 1952, pp. 202-203. Citamos según el manuscrito original, *Archivo General de la Nación*, México. Ramo de Mercedes, Tomo IV, ff. 46 v. 47 r. (en adelante AGN. Merc.).

⁴¹ AGN. Merc. *Ibid.*

⁴² M. CARRERA STAMPA, "The Evolution of Weights and Measures in New Spain" en *The Hispanic American Historical Review*, XXIX, N° 1 (1949), p. 10.

⁴³ AGN, Merc., IV, 46 v.

⁴⁴ AGI, *doc. cit.*, f. 13 r.

⁴⁵ Los "bollos de pastel" se encuentran citados en AGI, *doc. cit.*, f. 13 r. Corresponden a las "coques" y "cocagnes" en francés. Véanse los estudios señalados supra, de G. CASTER, sobre la técnica de preparación del pastel.

⁴⁶ AGI, *doc. cit.*, f. 8 r. y v.

⁴⁷ AGI, *doc. cit.*, f. 13 v.

⁴⁸ E. J. HAMILTON, *American Treasure and the Price Revolution in Spain, 1501-1650*. Cambridge, Mass., 1934, pp. 175-178. Da como equivalencia del quintal: 46.009 kg. CARRERA STAMPA, *op. cit.*, p. 13: 46.025 kg.

⁴⁹ AGI, *doc. cit.*, ff. 8 v.—10 r.

⁵⁰ *Ibid.*, ff. 10 r.—11 r.

⁵¹ *Ibid.*, ff. 11 v.—12 v.

⁵² *Ibid.*, f. 15 r. y v. dice 754 pesos 3 ts. 6 gr. con yerro de 1 peso.

⁵³ *Ibid.*, f. 10 r. "...por los ensayes que del dicho pastel se hizieron en Córdoba y Segovia y Toledo y en otras muchas partes ... salió tan baxo de ley que no ovo persona que por el diese cosa ninguna y que estando en las ataraçanas de Sevilla ... creció el rrio de Sevilla ... y destruyó ... el dicho pastel de manera que no tiene medio sacarse del ningún provecho." Habían llegado a salvamento 2,652 qs. (véase cuadro 3).

⁵⁴ AGI, *doc. cit.*, ff. 16 r.—19 v.

⁵⁵ AGI, *doc. cit.*, f. 16 v.

⁵⁶ AGI, *doc. cit.*, f. 16 r. y v. 1,266 qs. producidos de 1545 a 1554; y 4,574 qs. sobrantes de 1537-1545. (Cifra inferior en 5 qs. al que dan las cuentas anteriores.)

⁵⁷ AGI, *doc. cit.*, f. 16 r.

⁵⁸ AGI, *doc. cit.*, ff. 17 v.—18 v.

⁵⁹ AGI, *doc. cit.*, f. 19 r.

⁶⁰ Citado por MIRANDA, *Tributo Indígena*, p. 203. Citamos según *El Libro de las Tasaciones de Pueblos de la Nueva España*. AGN, pp. 559-560.

61 *Libro de las Tasaciones...*, pp. 137, 309, 502.

62 *Libro de las Tasaciones...*, pp. 559-560.

63 Entre 1537 y 1550, un negro bozal, o recién importado, se vendía en México a precios que varían de 225 a 250 pesos de oro común. Los 200 esclavos valían por tanto de 45,000 a 50,000 pesos.

64 Sobre problemas técnicos y la ley del pastel, expresada en "*florines*", véanse los artículos de G. CASTER.

65 Alonso de Herrera a S. M. 15 de mayo de 1544. ENE, IV, 78.

66 Pedro de Ledesma a S. M. 22 de mayo de 1563. ENE, IX, 216.

67 *Ibid.*

68 La fecha tradicional es la de 1561: DIU, XVIII, 93. Pero en febrero de 1561, los comerciantes de Tolosa ya tenían noticias del añil descubierto en América, lo que comprueba que el descubrimiento se hizo por lo menos en 1560. G. CASTER, *art. cit. Annales, E.S.C.*, 1954, p. 70.

69 Sobre Pedro de Ledesma, Fr. CHEVALIER, *La Formation des Grands Domaines...*, p. 87. Sobre la compañía con el Marqués y "la labor de añil con su casa y calderas..." en Yautepec, en 1569-1570, ENE, XI, p. 27.

70 CHEVALIER, *op. cit.*, pp. 88-89.

71 Gonzalo GÓMEZ DE CERVANTES. *Memorial ...* (1599), editado por A. M. Carreño bajo el título: *La vida económica y social de Nueva España al finalizar el siglo XVI*, México, 1944, p. 182.

Cromática

TANIA

CANDIANI

**Museo de Arte
Contemporáneo
de Oaxaca**

Curaduría:
Blanca
de la Torre

Esta es la historia de Roja,
que se encontró
con una niña en un bosque
y no la reconoció.



Los libros de páginas rojas cuentan historias de árboles entrevistos
en la oscuridad, vidas breves y otras historias, ocultas.

Roja muerde una fresa.
¿Imagina ahora caer
de las ramas de un árbol,
como en aquel cuento antiguo?
El fruto es el consuelo
antes de un fin.

La carne enrojecida hace muchas preguntas. ¿Demasiado calor?
¿Demasiada presión y empeño? ¿Demasiado furor al tocar la otra carne?



Roja llegó hasta un límite de la ciudad. Más allá no hay nada salvo la carretera. Algunos la recorren. Llevan luces, que encienden. Rojas.

Eran tres y Roja se quedó observando las brasas, moribundas. No te quedes aquí, le dijeron. Pero ella no se fue. Y las brasas no estuvieron solas.

Roja en las fiestas del agua. No puede quedarse aquí por mucho tiempo. Algas, movedizas, acarician sus costados. Dicen hola y dicen adiós.

En el plato hay un trozo de carne fresca, recién cortado, casi se diría que palpitante, casi se diría que sorprendido de ya no ser más que rojo.



Atardecer, Roja en el rojo,
Roja en el zumbido
del presente, entre todos
los demás que se afanan
para que la noche llegue
más deprisa.

Una historia de Roja la convierte en su puño
cerrado, cayendo sobre una cara de rabia
o de temor, una y otra vez. Afuera se escucha
una bocina.

Luego de un sueño sin sueños,
Roja está en otro lugar del mundo.
Sus pies descalzos
sienten calor en el suelo.
La fuerza de sus brazos parece nueva.





Las letras rojas nunca pueden ser leídas del todo. Siempre insinúan lo que se escapa.



Roja está en quien te abraza, aunque tú no conozcas a Roja.



Roja dio su primer beso a la cara de una estatua: una santa tendida en la vitrina abierta de una iglesia. Le pareció bella y le pareció dormida.



Esa luz roja.
Es muchos signos y es ninguno.
Puedes estar en su fulgor, simplemente,
sin invocar a las cosas terribles.
Pero sí las invocas.

Roja, voluntariosa,
corre hacia el borde del atardecer.
Ya sabe que no lo va a alcanzar.
No se trata de alcanzarlo.
Lo siempre distante no se pierde.

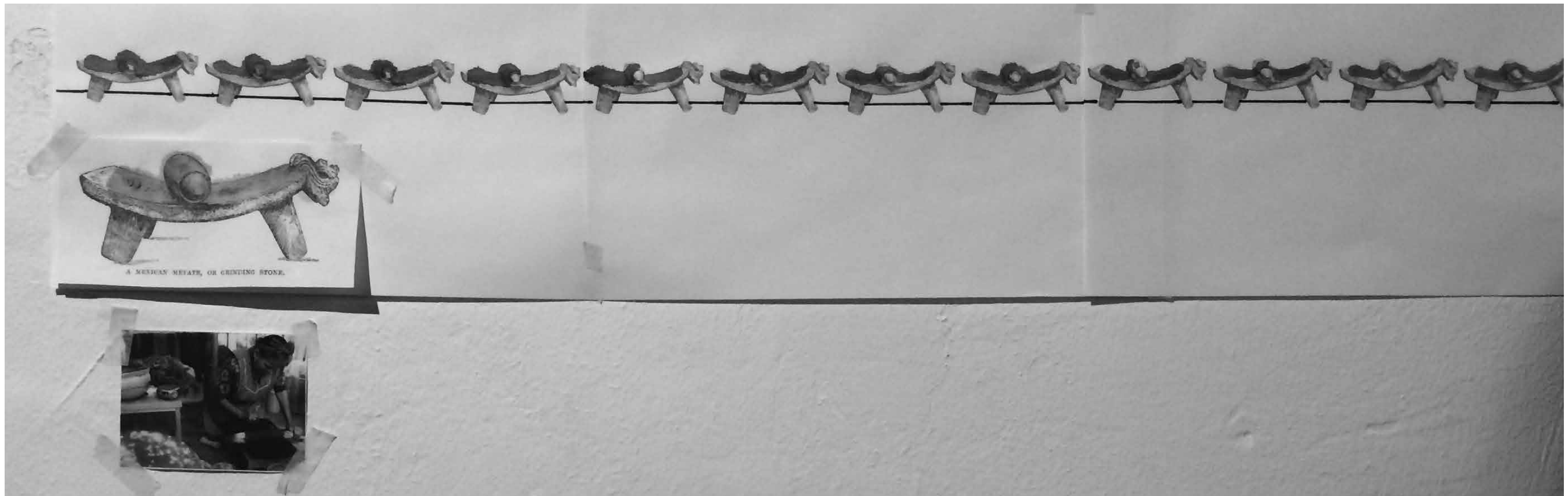


De niña, Roja de mañana, hacia la escuela. Hace frío y siente rabia.
No olvida lo ocurrido. No podrá mantener la rabia quieta entre sus manos.

Carta de Roja, porque
es muy de Roja recurrir
a las viejas costumbres.
La carta empieza:
Hace muchos años...

Estamos esperando a que Roja termine
su práctica. Danza, danza rodea, danza, abrume,
rodea danza, abrume danza, danza rodea vence
al muñeco de madera.

Una muerta fue a ver a Roja. *Llego tarde*, le dijo, y no pudo continuar,
porque esa era su última verdad, y ninguna otra iba jamás a sucederle.



Roja acaricia al gato,
sube por la montaña,
hace sonar la flauta,
deja de buscar las monedas,
se aburre en la fila de gente.
Me oye.

Roja mira los usos del rojo.
A veces son engañosos.
Esta zona de sufrimiento
debería ser llamada Negra.
La sangre brusca no importa por su color.



Esta es la historia de Azul,
que tampoco encontró la felicidad donde le habían indicado.

Alba y es Azul que está en la playa, mirando el mar.
Piensa en el agua que aún no toca sus piernas con su frío y su movimiento.
Anoche tuvo un sueño.





Azul se sirve una copa de precioso licor,
casi no natural en su brillo.
Tampoco es natural la embriaguez,
que trae el placer y el murmullo divino.

Azul en las fiestas del suelo.
Los insectos saludan, diminutos,
la llegada de sus pies.

Esa luz azul. *Mírala*, me dices. Las cosas hubieran sido distintas si esa luz hubiera
estado en nuestro interior desde siempre.



No hay que subestimar a Azul,
que se levanta sobre el agua.
Camina sin hundirse como los seres de antaño.
Miren su reflejo azul en el azul.

Eran tres y Azul se quedó observando
los escapes de los cohetes.
Nos iban a llevar al espacio, le dijeron.
El azul de la llama representa el poder.



Los libros de páginas azules
cuentan historias o muy difíciles
o muy sencillas, compuestas
de olvidos y recuerdos alternados.
Suenan pasos y voces.

Azul se llevará muchos secretos.
No los dirá.
Tú no sabrás qué papel tienes
hoy en sus sueños
o sus pesadillas.
Qué ve en ti que tú nunca verás.







Una historia de Azul la retrata en un café, en un pueblo caluroso,
con su mano tocando la mano de alguien más, primero bajo la mesa, luego arriba.



En el plato hay trozos de forma y origen inciertos, manchados de azul.
Son un misterio ínfimo, que no será resuelto ni recordado. Ya se pudren.









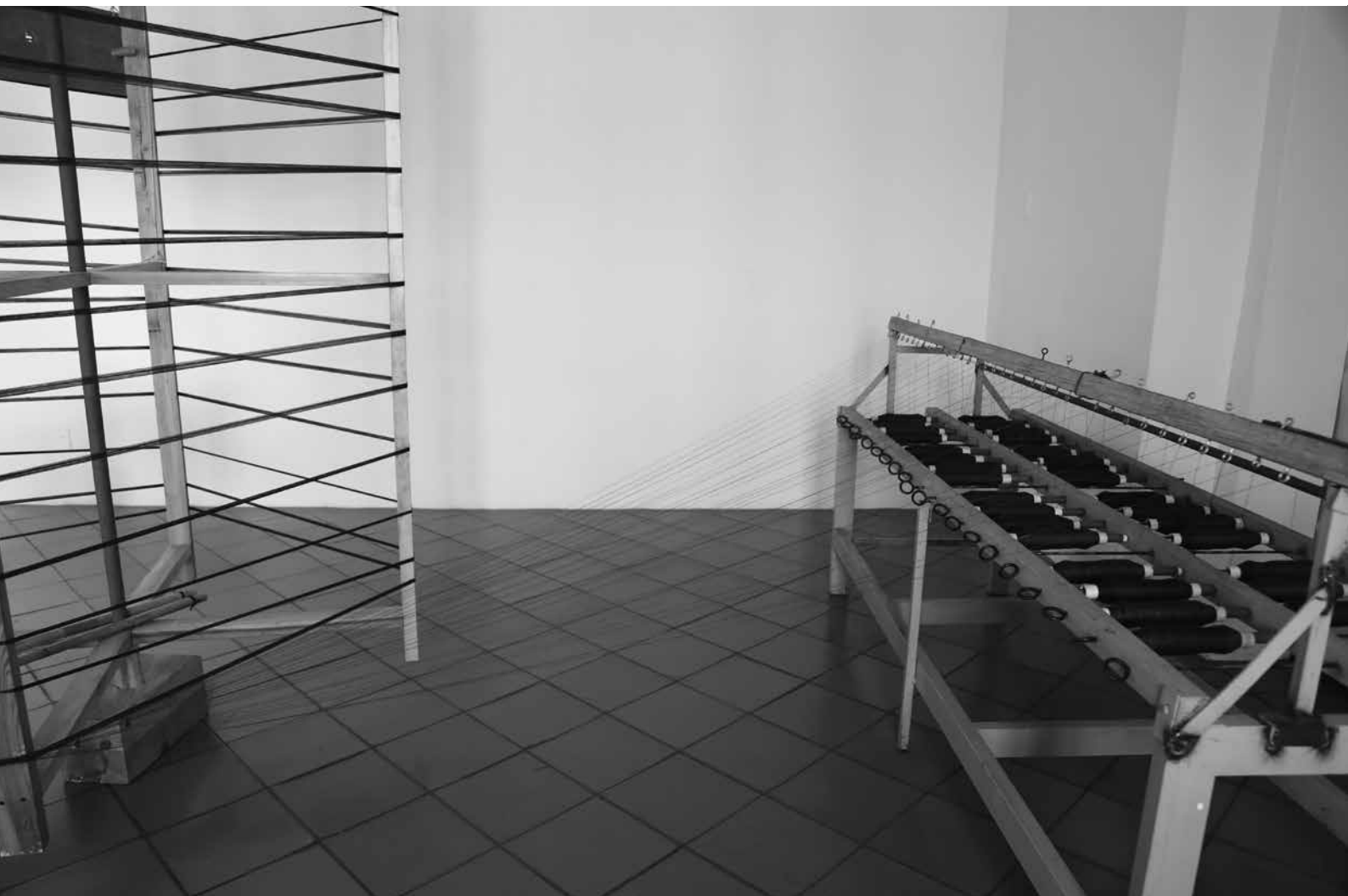


Los números azules
suenan a campanas
diminutas y huelen a frío.



Azul es la mujer que está de pie, esperando
a cruzar la calle, vestida con los otros colores
pero una certidumbre helada, remota, dentro.

De niña, Azul escondida tras un sillón.
Las mayores beben y bailan.
Ya le han sonreído.
Le han dicho que ella va a beber
y bailar también.

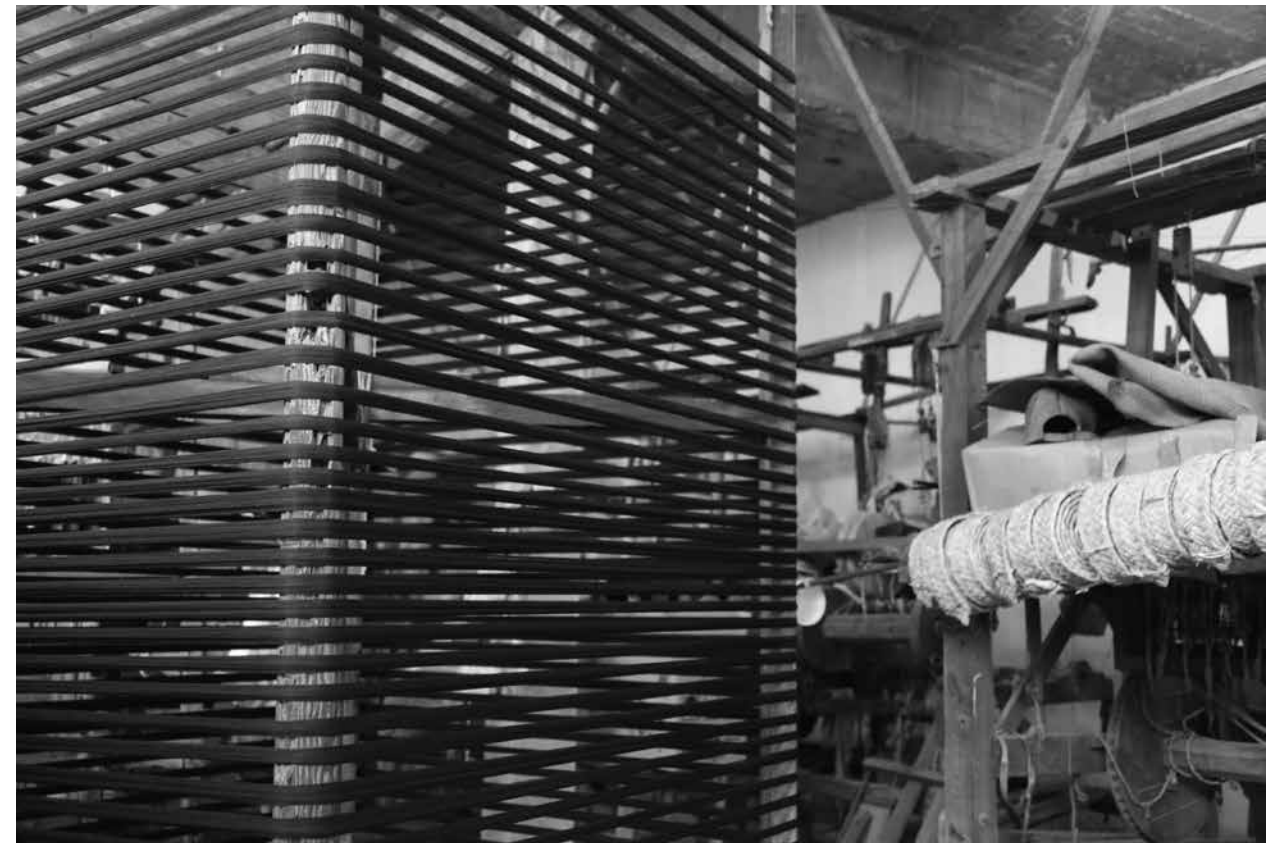


Pintada de azul, la piel se
agrega a los símbolos que la cubren.
El cuerpo no está desnudo.
Tampoco está en silencio.
Su presencia dice.



Azul, grande y sólida, sola en la casa: sólo abre los ojos. No se mueve.
Halla una verdad. El mundo más allá de sus párpados también es azul.

Azul tuvo una colección de nudos de cabello.
Los guardaba en una caja de metal.
Una voz en un sueño le ordenó reunirlos.
Otra le ordenó tirarlos.



Dónde está Azul, dicen.
No es una pregunta:
es una expresión de sorpresa.
Nadie reconoce esa orilla de ese río.
Esas laderas lentas.

Luego de un sueño sin sueños, Azul despierta en una cama que no reconoce.
¿Será que su vida es otra ahora? ¿Será que ya no es su nombre, su color?



Un viejo fue a ver a Azul.
Hizo muchas preguntas.
Azul respondió pese a ser más joven,
a sentir la vibración más potente
de su propio tiempo.

Azul llamó para explicar que no, no era ella quien había pedido castigo para mí.







Estamos esperando a que Azul termine de vaciar las cajas.
En ellas hay viejos cuadernos, lápices gastados, bolígrafos secos.
Quiere espacios sin llenar, como promesas.



Esta es la historia de Amarilla,
que no dio nombre a una ciudad de metal,
no exactamente, pero en todo caso
la ciudad no existía.

Delgada, alta como espiga, Amarilla también guarda los recuerdos
de incontables semillas en el aire, en el tiempo infinito de la espera.





Eran tres y Amarilla se quedó observando la vela, y más allá las paredes, las otras personas que se refugiaban con Amarilla de la oscuridad.

Amarilla en la gran avenida, toda emblemas luminosos, enseññas de criaturas hechas de dinero y mala entraña. Busca el interruptor de la luz.

Mediodía y Amarilla en el centro de la plaza, Amarilla con la cara hacia la luz, en la base de la torre invisible que sostiene al sol.





Amarilla arrancó todas las que se iban secando en los arbustos. Las fue enterrando, con una oración para cada una. Las imaginaba en el paraíso.



De niña, Amarilla en el establo, los pies hundidos en el montón de bosta. Sabe a qué huele pero no sabe qué es. Es un descubrimiento.





Los libros de páginas amarillas cuentan historias de caballos, de torres altas, de pasos entre las montañas y seres que recobran el habla.

Las líneas amarillas llevan a los sitios secretos y amargos.



Estamos esperando
a que Amarilla llegue.
No sabemos si llegará.
Este lugar es bello pero
las promesas y las ansias
afean el presente.

Una historia de Amarilla
es también de quienes
la siguen por entre los
edificios que forman
corredores de altas paredes
y son dolor del mundo.





Luego de un sueño sin sueños,
Amarilla está afuera, de pronto,
mirando un amanecer. Nunca
antes ha ocurrido este momento,
no. Pero esa luz la conoce.

Un pájaro fue a ver a Amarilla.
Se paró en el pretil de la ventana.
¿Era un emisario?
¿Un ser mágico y disfrazado?
Cantó. Luego se fue.

Virada al amarillo,
la imagen transforma
a quienes retrata.
Los leemos viejos.
Los leemos del tiempo
feliz que jamás
es el de nosotros.

Amarilla en las fiestas
del aire.
No sabemos cómo son.
Son allá. Arriba.







Esa luz amarilla está en todas partes. La reconoces sólo cuando ya no está para alumbrarte. Es lo cierto. Dice *Cada día*, dice *Yo*, dice *Tú*.



Amarilla vino a verme para decir que no encontraba el recuerdo preciso del día de nuestra primera muerte.



Azul fue a ver a Roja.
La encontró en una casa oscura.
Me sucedió también, le dijo.
Un reloj se había detenido muchos años atrás.

Roja salió con Amarilla.
Caminaron hasta que fue de noche.
Luego se detuvieron ante una ventana, iluminada,
y miraron hacia el interior.

Amarilla visitó a Azul.
Conversaron acerca del vacío, del tiempo transcurrido,
de pigmentos y de personas ausentes.
Luego callaron.

Tres mujeres trituran, mezclan, preparan,
disponen, dibujan. Tejen. ¿Qué patrón, qué designio?
Las miras y están contigo. Van a comenzar a hablar.

A: R: A
Alberto Chimal

BREVE TRATADO DE ECOLOGÍA CROMÁTICA

Blanca de la Torre

ARS CROMÁTICA

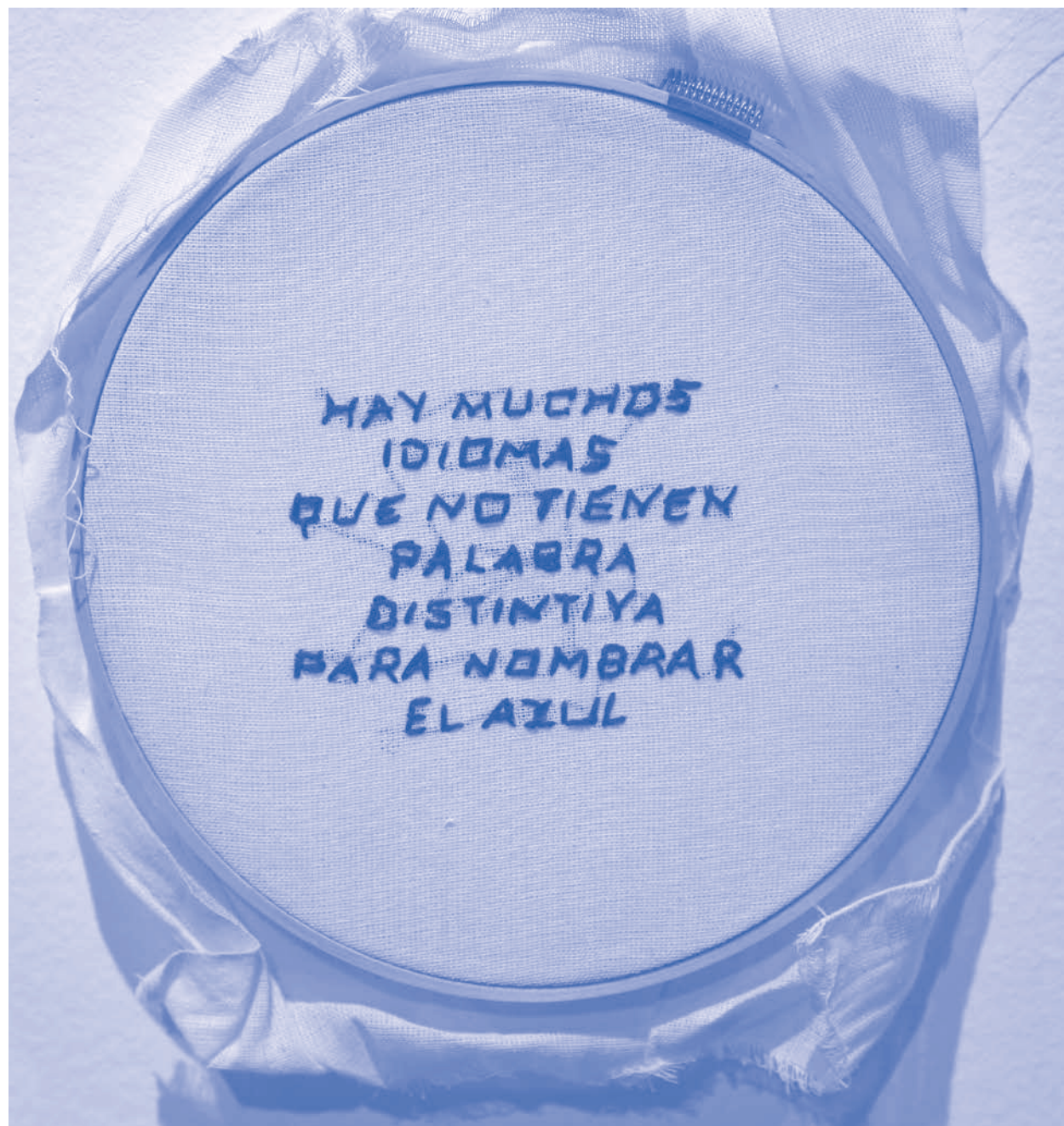
Es difícil establecer un punto de origen en lo que respecta a los tratados sobre el color. Ya por el s. iv a.C., Aristóteles había estudiado las propiedades de los colores básicos, relacionados con el agua, la tierra, el fuego y el cielo; por otra parte, existe evidencia de que la civilización maya y la China imperial utilizaron la teoría del color desde tiempos muy remotos.

Se puede considerar que el primer tratado sobre el tema es el volumen 35 de la *Historia Naturalis*, obra de Plinio el Viejo. A partir de la Edad Media la teoría del color se volvió una materia de estudio recurrente, que desemboca en la icónica *Teoría del color* de Goethe, revisada después por Ludwig Wittgenstein, entre otros.

El tratado/proyecto que nos ocupa comienza en Oaxaca, región conocida por la preservación de diversas tradiciones artesanales que se remontan a la época prehispánica.

Partiendo de la búsqueda de otros modos de articular el pensamiento y alejarse de los modelos canónicos de ordenación epistemológica, Tania Candiani toma como punto de partida la sinestesia aplicada a modos de producción locales para establecer diferentes relaciones y modelos organizativos de asociaciones sensoriales. El telón de fondo consiste en aplicar la arqueología del conocimiento al desarrollo de un proyecto en el que los cruces entre materias dispares nos hablan de otros vínculos posibles en la gestión del saber y de la memoria.

El rescate de las tradiciones como vehículo de preservación de la memoria toma aquí importancia a partir de la artesanía ancestral, los trabajos textiles y la cerámica. Pero tres pigmentos orgánicos en particular actúan como epicentro conceptual, a la vez que nos contactan con los tres ámbitos de la naturaleza: el animal —representado por el rojo de la grana cochinilla—, el reino vegetal de la planta conocida como jiquilite —usada para producir el azul añil— y las tierras minerales de las que se extraen pigmentos amarillos. Estos tres ejes despliegan un abanico de disciplinas a partir de puentes que establecen correspondencias entre tecnologías, saberes y pensamiento.



TRES ECOLOGÍAS PARA TRES COLORES

Las relaciones de interconexión que propone Candiani se acercan a la teoría ecosófica de Félix Guattari, que toma la articulación inseparable de tres ámbitos como base para aprehender el mundo: el del ambiente, el de las relaciones sociales y el de la psique humana.

En *Las tres ecologías* (1989) Guattari escribía: “La connotación de la ecología debería dejar de estar ligada a la imagen de una pequeña minoría de amantes de la naturaleza o de especialistas titulados. La ecología cuestiona el conjunto de la subjetividad y de las formaciones de poderes capitalistas”.¹

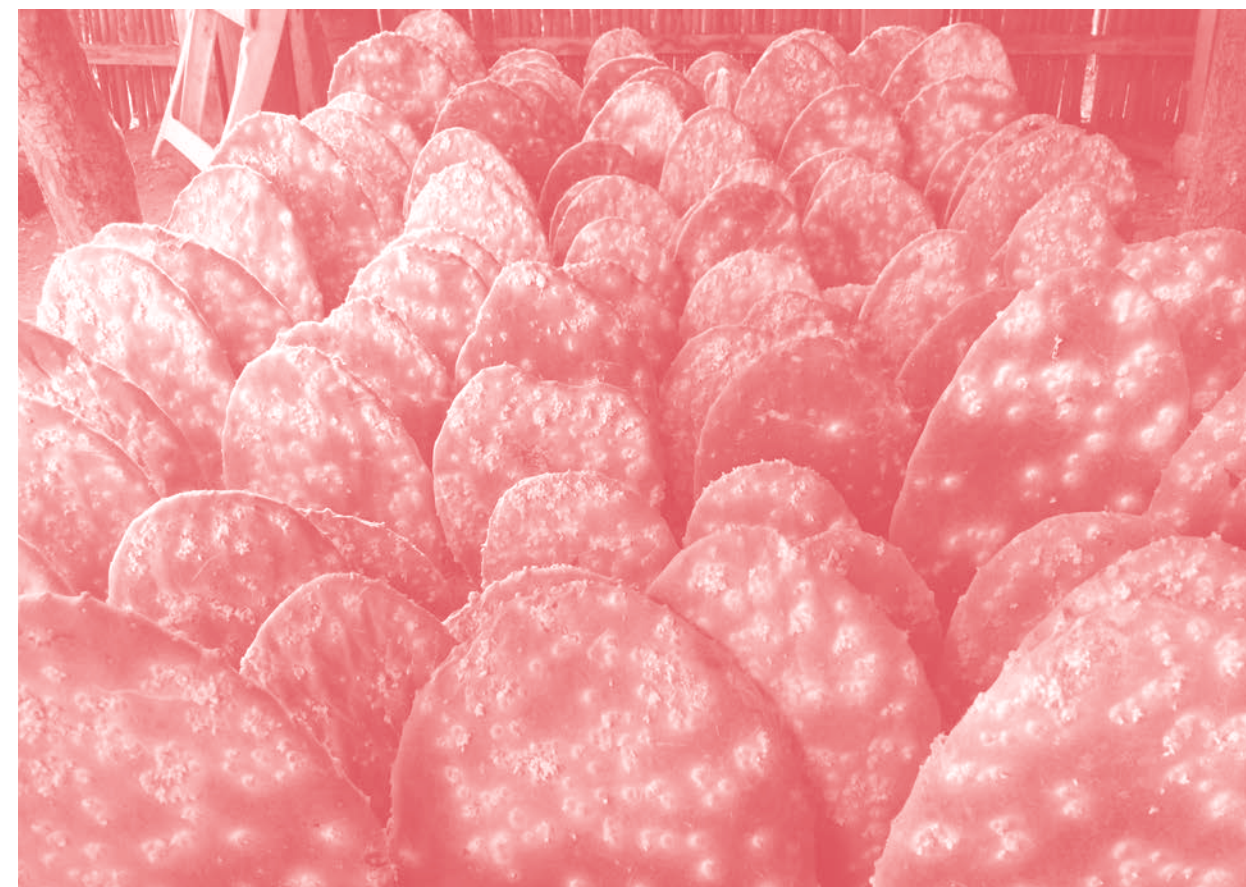
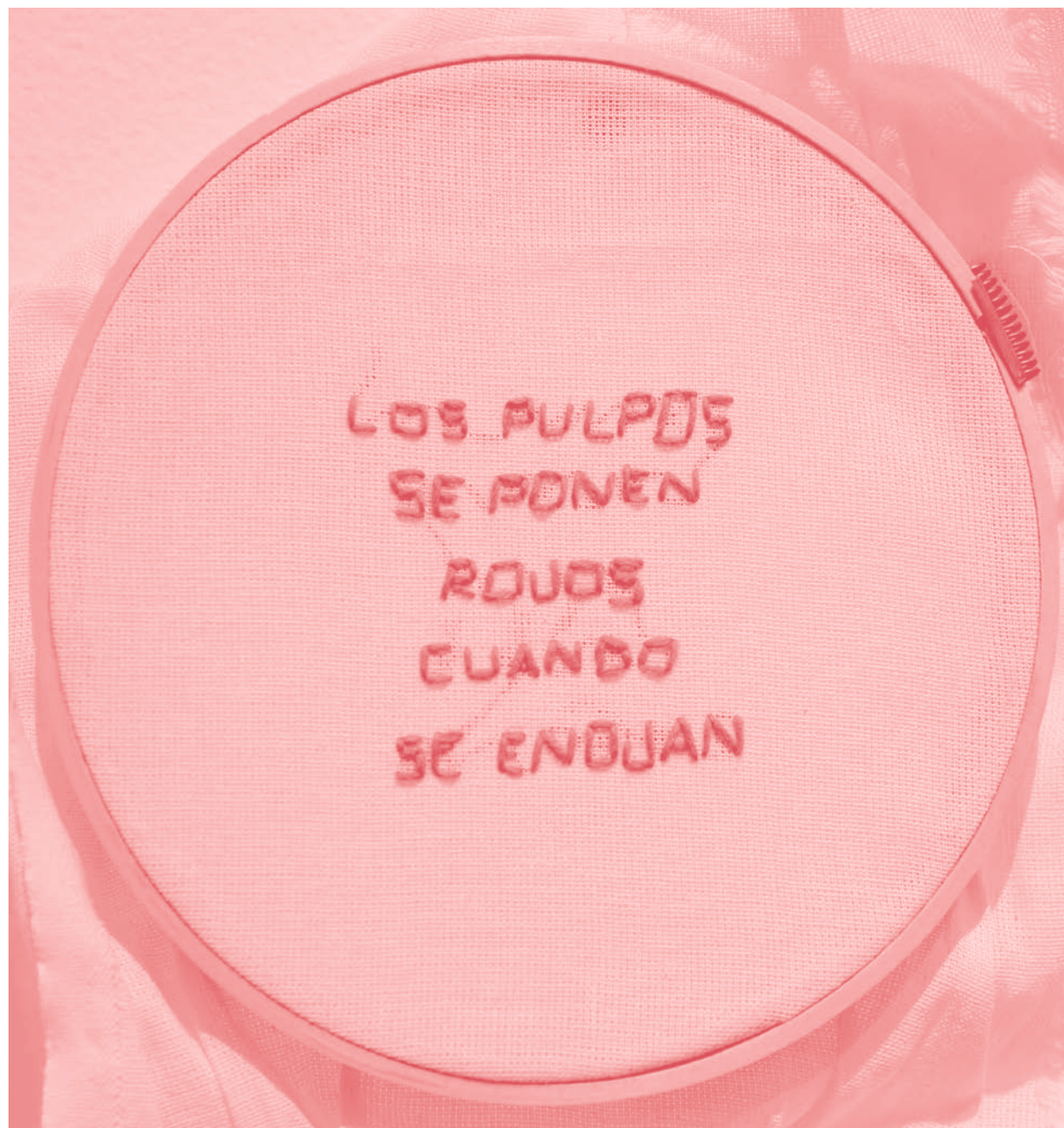
En este campo de sistemas interconectados confluyen la biodiversidad con la tecnología, las prácticas sociales y las estructuras políticas. Gregory Bateson, de quien también bebe Guattari para sus *Tres Ecologías*, utiliza para ello el término *ecological health* o “salud ecológica”.² Esta aproximación ofrece una mirada transversal a la relación entre el arte y la ecología, que confronta las visiones antropocéntricas y formula caminos alternativos para repensar la práctica artística.

Arnold Berleant, en *The Aesthetics of Art and Nature*,³ habla de la posibilidad de obtener satisfacción estética ante la naturaleza y la obra de arte; el ensayo en el que sugiere la asociación entre estas dos, y su extrapolación a otros tipos experiencias, se basa en cómo se detonan las respuestas intelectuales a partir de las sensuales.

¹ Guattari, Félix. *Las tres ecologías*. Valencia: Pre-textos, 1996, p. 50.

² Bateson, Gregory. *Steps to an Ecology of Mind*. Chicago: University of Chicago Press, 2000.

³ Berleant, Arnold. “The Aesthetics of Art and Nature” en *The Aesthetics of Natural Environments* (eds. A. Carlson, A. Berleant). Ontario: Broadview Press, 2004, pp. 76-88.

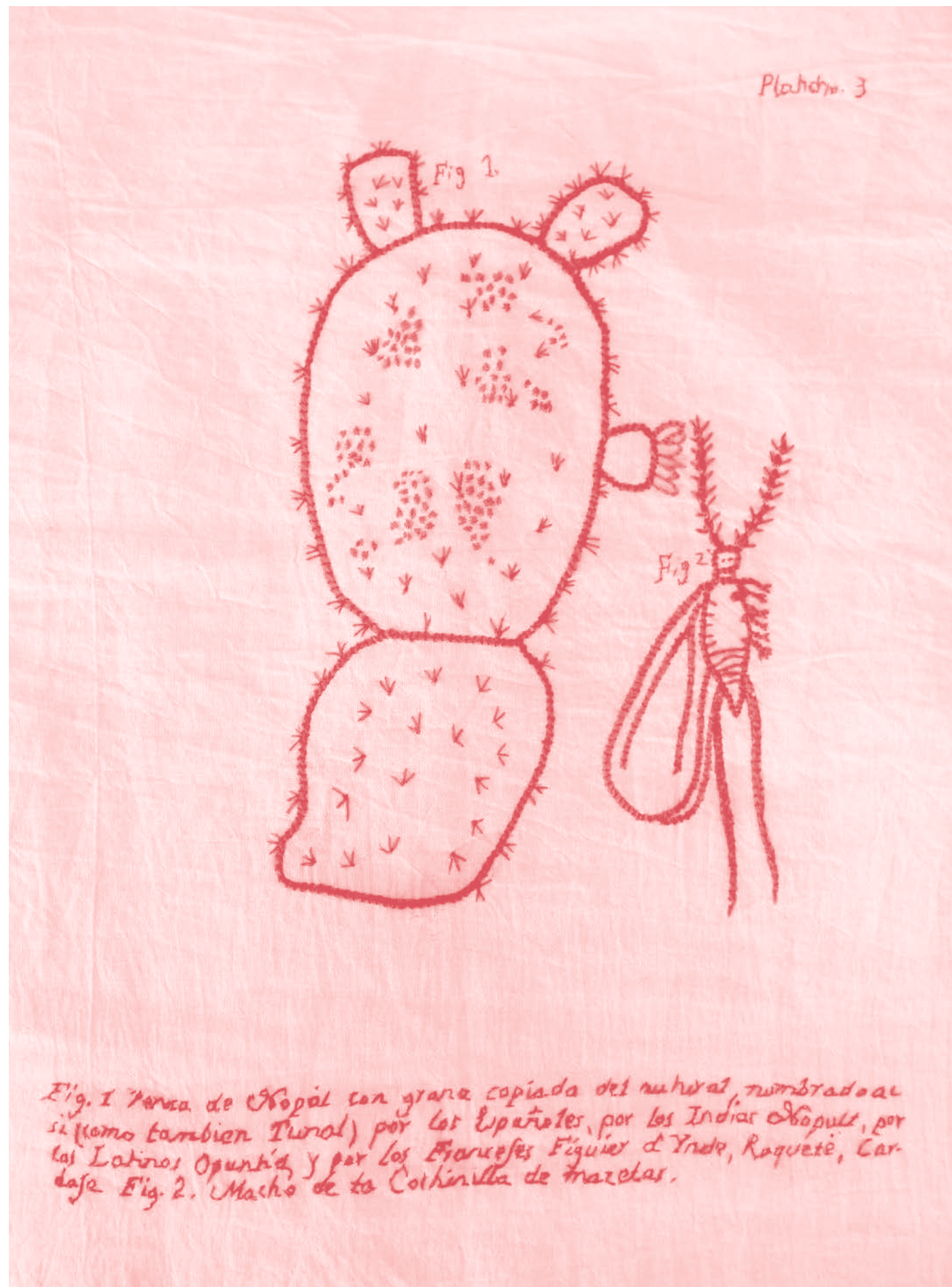


El enfoque de *Cromática* implica comprender la idea de ecología en un sentido amplio, en el que el paisaje natural, político y social están intrínsecamente vinculados. Este enfoque aproxima a Candiani a Bruno Latour, quien apuesta por la necesidad de algo más que una “ética ecológica” que considere a los seres humanos como socios de las entidades naturales —animadas o inanimadas—: se requiere, más bien, de una “ecología política”. Según el filósofo francés, para ello será necesario superar definitivamente la dicotomía naturaleza/cultura, basada en la concepción antropocéntrica del hombre rodeado de sus objetos. Para Latour sólo existen naturalezas-culturas, es decir, colectivos de agentes humanos y no-humanos con múltiples asociaciones. “La ecología política se definiría entonces como la conjunción entre la ecología y la política, entre las cosas y la gente, entre la naturaleza y la sociedad.”⁴

“Los pulpos se ponen rojos cuando se enojan” es una de las particulares frases que puede leerse en una serie de bordados en aro en los que la palabra rojo aparece como protagonista, para detonar en el espectador nuevas sentencias y asociaciones que pudieran surgir de su universo personal.

Esta serie, así como las demás obras en torno al rojo, toma como punto de partida la instalación *Nocheztlí*, palabra náhuatl utilizada para designar la grana cochinilla, que quiere decir “sangre de tunas”. La cochinilla es un insecto parasitario del nopal, cuyo fruto es la tuna, y que fue domesticado en México en la época prehispánica. La instalación de Candiani muestra este proceso de producción a los ojos del público, que puede ver el ciclo de vida que comienza cuando las larvas salen del huevo y se asientan en las pencas del nopal. El pigmento se extrae de las hembras adultas, cuyas

⁴ Latour, Bruno. *Políticas de la naturaleza*. Barcelona: RBA, 2013, p. 102.



ninfas quedan fijas en una de las caras de la penca, donde succionan los jugos de la planta. Su producción requiere un cultivo intensivo y cuidadoso que implica limpiar, seleccionar y recolectar los insectos a mano, penca por penca.

Otra visión de este proceso de producción lo aporta la serie de obras, también bordadas con hilo teñido de grana, que se apropian de las ilustraciones del libro *Beneficio de la grana cochinilla* de José Antonio de Alzate y Ramírez, publicado en 1794. Alzate fue un ilustrado novohispano, emparentado con Sor Juana Inés de la Cruz, y que también aportó estudios sobre la fabricación de los otros dos colores que nos ocupan.

Una serie de metates, los tradicionales molinos de piedra en los que se tritura la grana seca, conservan restos de ésta a modo de escultura; un video registra la acción performativa de la molienda.

Plinio el Viejo, en el mencionado tratado, relata que la púrpura de Tiro —el antecedente bizantino de estos tintes y que se extraía de caracoles marinos— estaba reservada a la vestimenta ceremonial y de los emperadores. La cochinilla, en la América precolombina, servía como colorante alimenticio (tamales y tortillas), para teñir textiles y cerámica, producir pintura para murales y casas, y como afeite femenino.⁵ Por lo demás, el rojo cochinilla es el único color en los códices prehispánicos que se ha mantenido prácticamente intacto con el paso del tiempo.

⁵ Dalhgreen, Barbara. *La grana cochinilla*. México: UNAM, 1990. p. 14; Lechuga, Ruth. *El traje indígena en México: su evolución desde la época Prehispánica hasta la actualidad*. México: Panorama, 1982.



En *Las vidas secretas del color*, Kassia St. Clair explica que la utilización de este pigmento se conoce en Sudamérica y América central desde el s. II a. C. Los mexicas utilizaban cepillos hechos con piel de zorro para recolectar los huevos de cochinilla, que depositaban en hojas de maguey, para fabricar el pigmento que teñiría los tocados de bordes de sus gobernantes y así atraer la atención de los dioses en sus rituales. Por otra parte, St. Clair presenta una lista confeccionada alrededor de 1520 que registraba los tributos que los mexicas exigían a sus súbditos; concretamente en la región que nos ocupa, Oaxaca, al pueblo mixteca le correspondía entregar cuarenta sacos de cochinilla al año, y a los zapotecos, veinte bolsas cada ochenta días.⁶

Como siempre, los recursos naturales son una excusa —y una obligación— para hablar de colonialismo, ya que el colorante proveniente de este insecto fue una de las mercancías más lucrativas para el imperio español.

Para T. J. Demos, la naturaleza ha sido colonizada tanto en concepto como en práctica, y es un proceso que continúa. La explotación de los recursos naturales es un ejemplo más que nos lleva a situar al mal llamado antropoceno —ya que no se puede culpar por igual a todos los *anthropos*— en la época de las colonizaciones, en lugar de situar su comienzo en la arraigada versión de la Revolución Industrial. Para Demos, el cambio climático se debe a siglos de colonialismo, por lo que es necesario descolonizar nuestro concepto de naturaleza; para ello, el arte puede ser un vehículo útil, pues ofrece

⁶ St. Clair, Kassia. *Las vidas secretas del color*. Barcelona: Urano, 2017, pp. 141-143.



modos de comprendernos y de entender nuestra relación con el mundo diferente a las tradiciones destructivas de colonizar la naturaleza.⁷

Y es que no sólo fue la expropiación del oro y la plata, como es históricamente conocido, sino que la Corona española otorgaba el mismo cuidado al comercio de la grana cochinilla que al de los metales preciosos: ya en 1523 se tiene registrado su primer envío trasatlántico.⁸ Es en esta época cuando la Corona española otorgó a Oaxaca el monopolio de la producción de este pigmento, que se mantendrá desde el s. XVI hasta principios del XIX. En este estado, los zapotecos adoraban a la divinidad Chóquela, dios de las riquezas y protector de la grana cochinilla. El comercio de este colorante en Europa era privilegio de España, y provocó la obsesión de los colonos ingleses, quienes registraban los naufragios de los galeones españoles en busca de restos del preciado tinte. Precisamente, el *Nuevo Constante* —que se hundió frente a las costas de Luisiana en 1766— llevaba un cargamento de más de 4,500 kilos de cochinilla.⁹ El pigmento extraído de la cochinilla cobró así gran importancia en el comercio internacional. Su cultivo y elaboración conocieron un notable incremento con la Revolución Industrial, en el s. XIX, para atender a la mayor demanda de la industria textil, hasta llegar al nivel casi del siguiente colorante que nos ocupa, el añil.¹⁰

⁷ Demos, T. J. *Decolonizing Nature: Contemporary Art and the Politics of Ecology*. Berlín: Sternberg Press, 2016.

⁸ Sánchez Silva, Carlos y Miguel Suárez Bosa. “Evolución de la producción y el comercio mundial de la grana cochinilla, siglos XVI-XIX” en *Revista de Indias*, 2006, vol. 67(237), pp. 473-490.

⁹ St. Clair, pp. 141-143.

¹⁰ En el análisis que hace del consumo de colorantes en Gran Bretaña, Robert Houghton-Houghton, *La cochinilla. Memoria demostrativa de las causas que han producido la decadencia de este renglón de comercio en los últimos años*. Publicado por la Real Sociedad Económica de Amigos del País de Gran Canaria. Gran Canaria: Imprenta de la Verdad, 1877, p. 84.



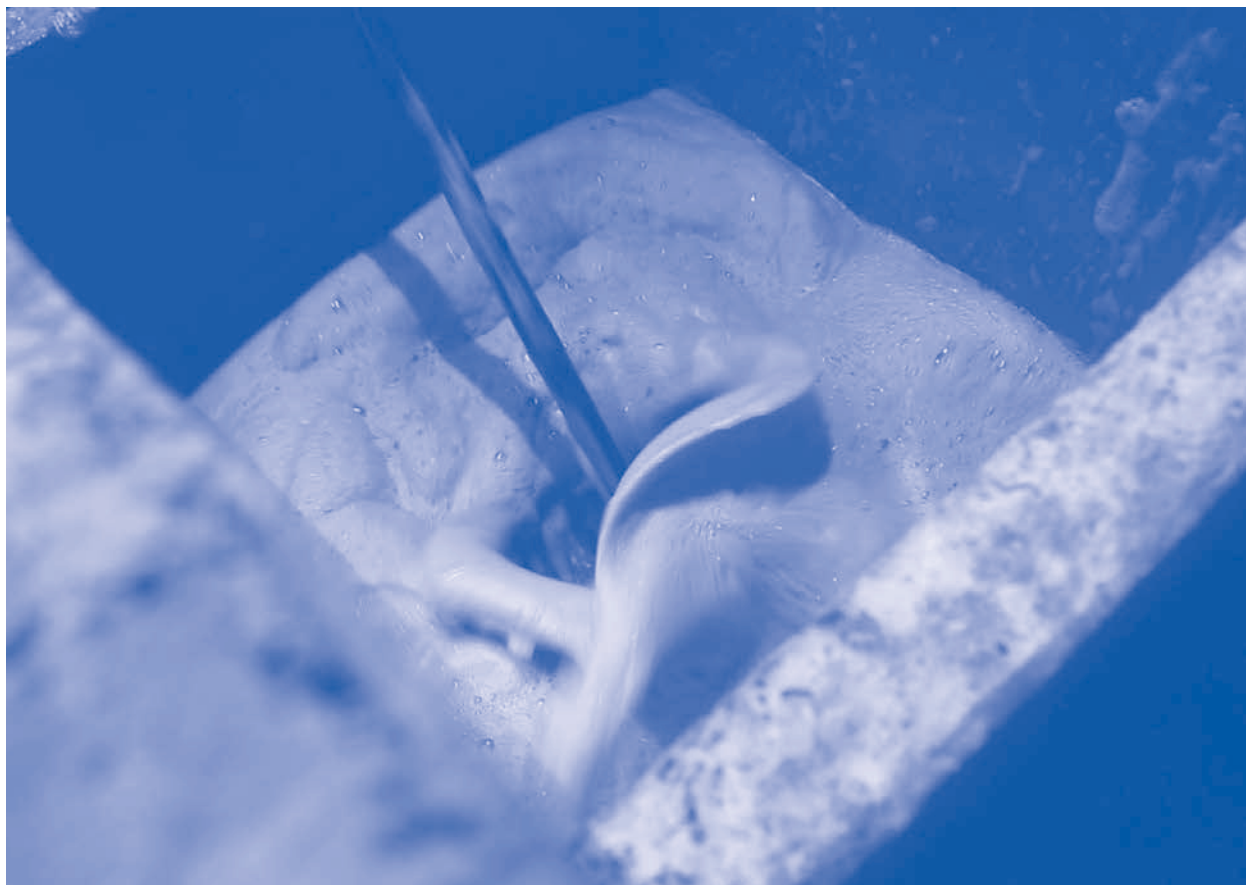
“Los gatos blancos de ojos azules son sordos” es otra de las sentencias en relación al azul, un apartado en el que una vez más los procesos de elaboración se vuelven cruciales.

Parte del procedimiento de extracción del azul añil se muestra a partir de la esculturización de las tres pilas utilizadas para su producción, un proceso que también tuvo lugar frente al público a modo de acción. En la primera pila se colocan arbustos de jiquilite, una planta del género *Indigofera*, donde se cubren con agua de río durante toda una noche para que “hiervan” en su proceso de fermentación. Luego se drena a la segunda pila, donde se bate el líquido con remos para forzar su oxidación, proceso que culmina con el añadido de gulabere, fruto que favorece la precipitación del colorante. Cuando la espuma resultante adquiere el color deseado, el líquido pasa a una tercera pila, de la que finalmente se recoge el pigmento.

También se reprodujo una escultura de urdidora de madera, en la que se preparan los hilos para formar las cruces que luego entran en el telar.

En este mismo cuerpo de obra se encuentra una serie madejas teñidas en variaciones de azul, colgadas de ramas talladas con forma de perchero, comúnmente conocidas como garabatos.

Los procesos de producción del color y el de la urdimbre se registran en dos de los videos, que se acompañan de un tercero, “Donde nace el añil”, un paisaje de Niltpec, el único lugar de la región donde aún se cultiva el jiquilite y de donde se recolectaron las plantas para la realización del proyecto. Y es que a pesar de que el añil fue uno de los tintes más importantes en México y Centroamérica, su cultivo se ha perdido a tal punto que sólo una familia lo siembra en esa región de Oaxaca, además de existir algunos esfuerzos puntuales de reintroducción en el Istmo de Tehuantepec.



El azul, color sacrificial de mayas y aztecas, es un pigmento difícil de encontrar en el mundo natural. El pelaje de ningún animal es de color azul: solamente las plumas de ciertas aves. Curiosamente, las gallinas de la raza araucana ponen huevos azules, pero ello se debe a un retrovirus.

Hasta que viví en México, desconocía la existencia del maíz azul, un ingrediente que estuvo presente —junto con el huitlacoche— en la cena a tres colores que acompañó al proyecto, y cuya idea tomó inspiración de una cena azul organizada por Alfred Hitchcock. En los años treinta, el cineasta inglés ofreció una cena para la que encargó teñir todos los alimentos de azul, incluyendo la sopa, la trucha, el pollo y el helado.

También fue el azul el color de las fotografías sin cámara, los cianotipos, una técnica descubierta por el astrónomo inglés Sir John Herschel y que popularizara Anna Atkins.

Y es que el azul no es tanto un color sino un estado de la luz. Se preguntaba Clarice Lispector si el azul era un color en sí, una cuestión de distancia o una cuestión de gran nostalgia. El inalcanzable es siempre azul, decía.

“Vemos a las ranas verdes, pero son amarillas.” La instalación principal de la sala amarilla toma como base la relación de los pigmentos minerales con el sonido, a partir de una pieza sonora con ocarinas de cerámica de hasta dieciséis matices de amarillo, conseguidos con mezclas de tierras y pigmentos minerales. Las ocarinas adoptan la forma de pájaros de diferentes tamaños que determinan los tonos resultantes al soplar a través de las pipas con el uso de fuelles. Según St. Clair, “para el historiador del arte B. N. Goswamy, el amarillo era el color rico y luminoso que mantiene las cosas unidas, eleva el



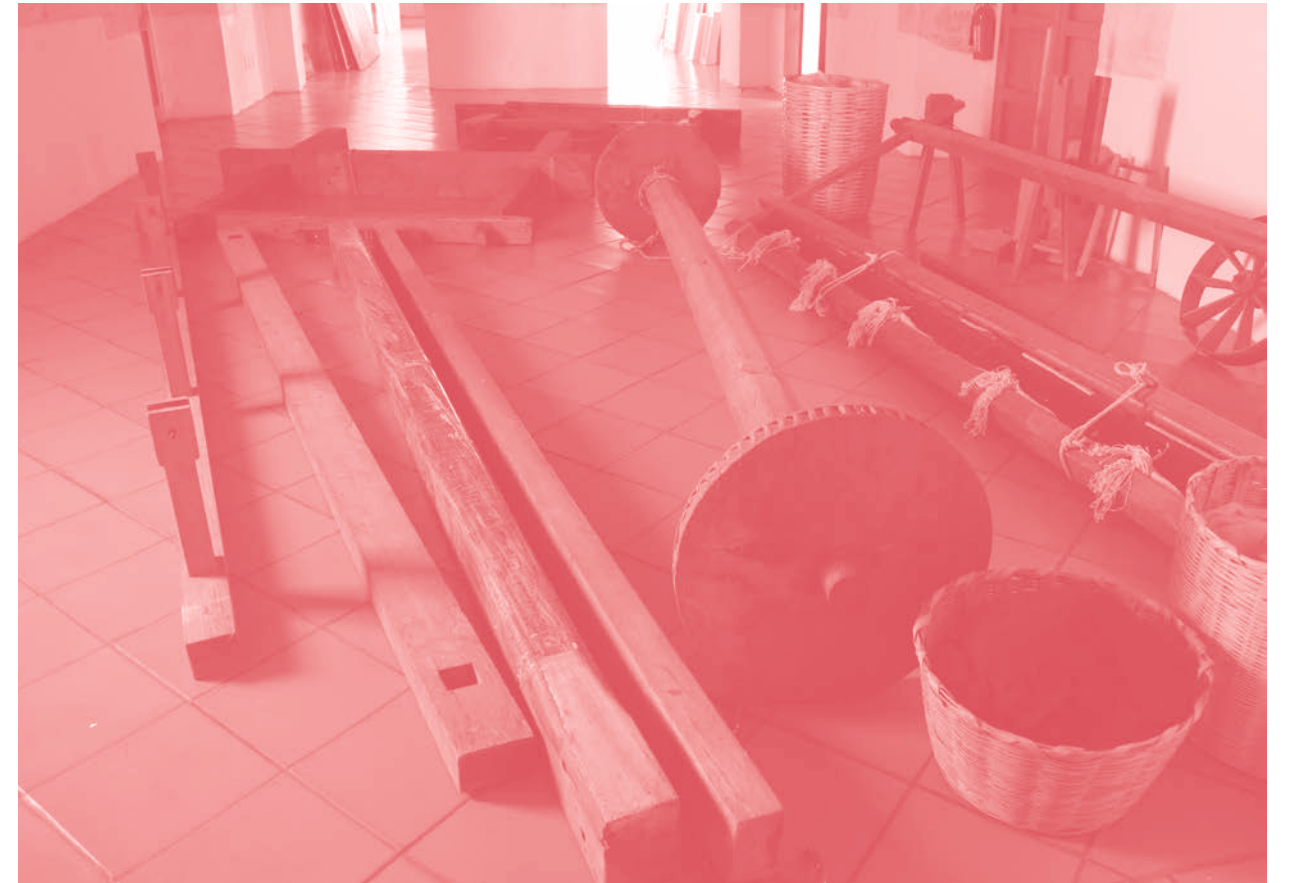
espíritu y suscita las visiones”.¹¹ También aparecía en Egipto en rollos de papiro y en la decoración de las paredes de la tumba de Tutankamón. En China, el amarillo era uno de los cinco colores de la teoría de los cinco elementos, según la cual cada color se correspondía con una estación, dirección, elemento, planeta y animal; así, el amarillo se asociaba a la tierra.¹²

Las pinturas que decoraban las cavernas de la Era glacial ya mostraban un tono ocre, que no ha gozado de muy buena fama a lo largo de la Historia, tanto por la inestabilidad de sus componentes —una pequeñísima cantidad de otro color puede cambiar completamente el tono— como por su elevado precio, razón por la que es bastante escaso en la pintura de los s. XVI y XVII.

Alexander Theroux, en *Los colores primarios*, enumera una interminable lista de anécdotas en relación al amarillo: que para los indios, el amarillo es el color de la vida, verdad e inmortalidad, y para los chinos regocijo; que la cara de un actor pintada de amarillo en la ópera china denota piedad, y que el río de ese mismo país, el Huang Ho, hace que se mueva el barro amarillo por el movimiento natural de sus aguas; que los egipcios llevaban atuendos amarillos de luto que simbolizaban las hojas del otoño; que el tercer chacra es amarillo; que las viudas de Guatemala pintan su cuerpo de amarillo o que fue el color del primer lápiz de la historia en 1893. Por lo visto, amarilla era la túnica de Ifigenia cuando fue entregada en sacrificio por Agamenón. Theroux también explica que el motivo de la preponderancia del amarillo en los cuadros de Van Gogh era la xantopsia, patología que sufría como resultado de un envenenamiento, a lo que hay que añadir la decoloración que posteriormente sufrieron sus cuadros.

¹¹ St. Clair, p. 84.

¹² St. Clair, p. 84.



La primera referencia al uso de un color asociado a la reivindicación de los derechos de las mujeres en Estados Unidos data de 1867, cuando en el estado de Kansas las mujeres adoptaron el amarillo —color del girasol, símbolo de ese estado— en su campaña para reivindicar el voto femenino, y lo emplearon en broches, cintas y bandas.¹³

Casi un siglo antes, las mujeres de la Revolución Francesa utilizarían una cinta roja anudada al cuello en tributo a sus parientes decapitados, como representación del corte de la guillotina, la “gran igualadora”.

ECOLOGÍA DE LOS SABERES

Candiani nos habla así de la producción de conocimiento en la que todas las puertas están abiertas, e invita al espectador a destapar sus propias conexiones —improbables o probables— en un posible cruce de saberes, conocimientos, tecnología y labor.

Basándose en el concepto de “ecología de los saberes”, Boaventura de Sousa Santos pretendía ir más allá del “pensamiento abismal de las concepciones occidentales de la modernidad”. Como propone el sociólogo, el pensamiento ecológico —entendido como una contra-epistemología—, reconoce la pluralidad de pensamientos heterogéneos y enfatiza las interconexiones dinámicas que

¹³ Erbez, José Manuel. “Símbolos del movimiento de liberación femenina” en *Banderas, boletín de la sociedad española de Vexilología*, 2013, núm. 126. <http://www.vexilologia.org/>



existen entre ellos.¹⁴ Considerando el pensamiento moderno occidental como pensamiento abismal y ante la enraizada concepción monocultural del conocimiento, la ecología de los saberes se entiende como intervención en la realidad más que como jerarquización de los conocimientos occidentales sobre otras formas de conocer.

En *Cromática*, las secciones dedicadas a cada color funcionan de manera autónoma, y ofrecen una muestra bidireccional que se apoya en espacios dedicados a los tres colores en conjunto.

Como apertura, un gran tapiz de lana esquematiza el planteamiento del proyecto; en él, los conceptos clave se han ido tejiendo a lo largo de la exposición: durante tres meses, un tejedor de Teotitlán del Valle, Oaxaca, trasladó su gran telar de tres metros al espacio expositivo para plasmar en el tapiz memoria, procesos, herramientas, comunidad, ciencia, traducción, lenguaje... en fin, los componentes que informan el proyecto.

El sonido de la labor, el color y la sinestesia, son tres de los conceptos principales que desarrolla la investigación. Continuando el análisis de Candiani y sus correlaciones, algunas de las obras giran alrededor de una pieza clave dentro del proyecto: la zanfona, un telar transformado en instrumento musical, cuyo modelo parte del s. xiv.

Como comentábamos, no todo se distribuye en las salas monocromas, sino que —al igual que en el gran tapiz, la zanfona y los materiales de archivo— se reserva un cuerpo de obra en el que los colores se interrelacionan. Se presenta también una serie de recetas para fabricar los tres colores, un

¹⁴ de Sousa Santos, Boaventura. "Beyond abyssal thinking: from global lines to ecology of knowledges" en *Review* 2007, 30(1), pp. 45-89.



proceso que no solamente nos pone en relación con la alquimia, sino que de nuevo conecta con el aspecto procesual del proyecto.

SERENDIPIA

El procedimiento original de estas recetas tenía mucho de encuentro fortuito o serendipia, un concepto que fue la base del primer proyecto que la artista y yo realizamos juntas en el museo Artium de Vitoria, y que de algún modo puede considerarse precedente del que nos ocupa. Ese carácter orgánico y de creación a partir de los procesos de trabajo, en ocasiones impredecibles y no planeados, es una de las muchas cosas que la artista y yo tenemos en común a la hora de abordar tanto nuestro trabajo como nuestra vida. Al respecto, un interesante ejemplo de serendipia es la aparición del azul de Prusia, descubierto por causalidad por el químico Heinrich Diesbach en Berlín, en 1704, mientras intentaba obtener un tinte rojo. Será éste el color de las cianotipias que comentamos de Atkins.

OOO

Esta actitud hacia los objetos y el rechazo al antropocentrismo, es bastante cercana a la Ontología Orientada a los Objetos (OOO), corriente de pensamiento estrechamente relacionada con el realismo especulativo. Según esta teoría metafísica considerablemente nueva, las cosas, animales y otras entidades no humanas experimentan también sus propias existencias de modo diferente al de nuestra conciencia antropocéntrica. El modo en que Candiani considera los mundos vegetal y mineral, conecta con esta aproximación más allá de lo holístico. Los objetos de Tania tienen algo que decir, los colores



también. Este giro hacia los objetos nos permite abrir una puerta a la exploración de la realidad no solo de las entidades vivas, sino también de las no vivas.

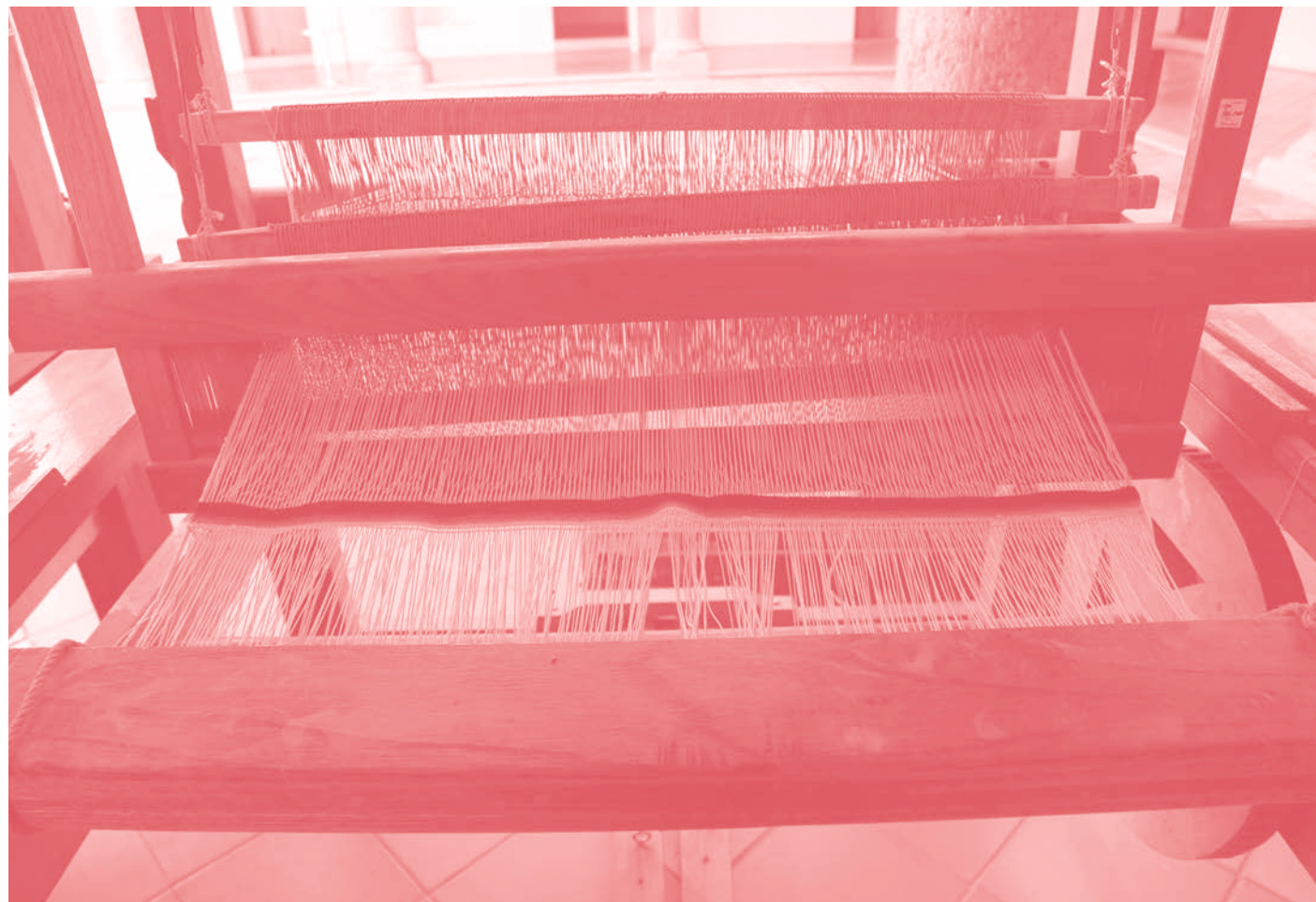
Graham Harman, uno de los principales promotores de la OOO, hablaba de realidades unificadas por las que todo entra en la categoría de objeto, vivo o no, artificial o conceptual. En oposición a la fenomenología tradicional del s. xx, que reducía al objeto a su relación desde lo humano, el realismo imaginativo propuesto por la OOO afirma la existencia de las cosas más allá de la concepción humana. Al ir más allá de lo humano, esta existencia se torna prácticamente inaccesible a nuestro entendimiento.

Timothy Morton, otro de sus proponentes y fundador de la llamada *dark ecology*, lo aplica al arte afirmando que no puede reducirse a sus partes o materiales, ni a la vida de su creador. Morton habla del “real simbiótico” como un extraño “todo implosivo” en el que las entidades están relacionadas en un modo no-total e irregular. Para Morton, la conciencia ecológica consiste en saber que hay una desconcertante variedad de escalas temporales y espaciales, amplias y necesariamente inconsistentes, de las cuales la humana conforma un estrecho rango que no está en la cúspide.¹⁵

Este nuevo estatus atribuido a los objetos, y como tal a los objetos de arte, no distingue entre humanos y no humanos, y aboga por abolir la jerarquía filosófica sujeto-objeto en la cultura contemporánea.

El planteamiento de la OOO resuena fácilmente con el espíritu que impulsó, por ejemplo, la nueva Constitución Nacional de Ecuador, aprobada en 2008, tras diez años de sucesivas convulsiones

¹⁵ Morton, Timothy. *Humankind: solidarity with non-human people*. Londres: Verso, 2017, p. 186.

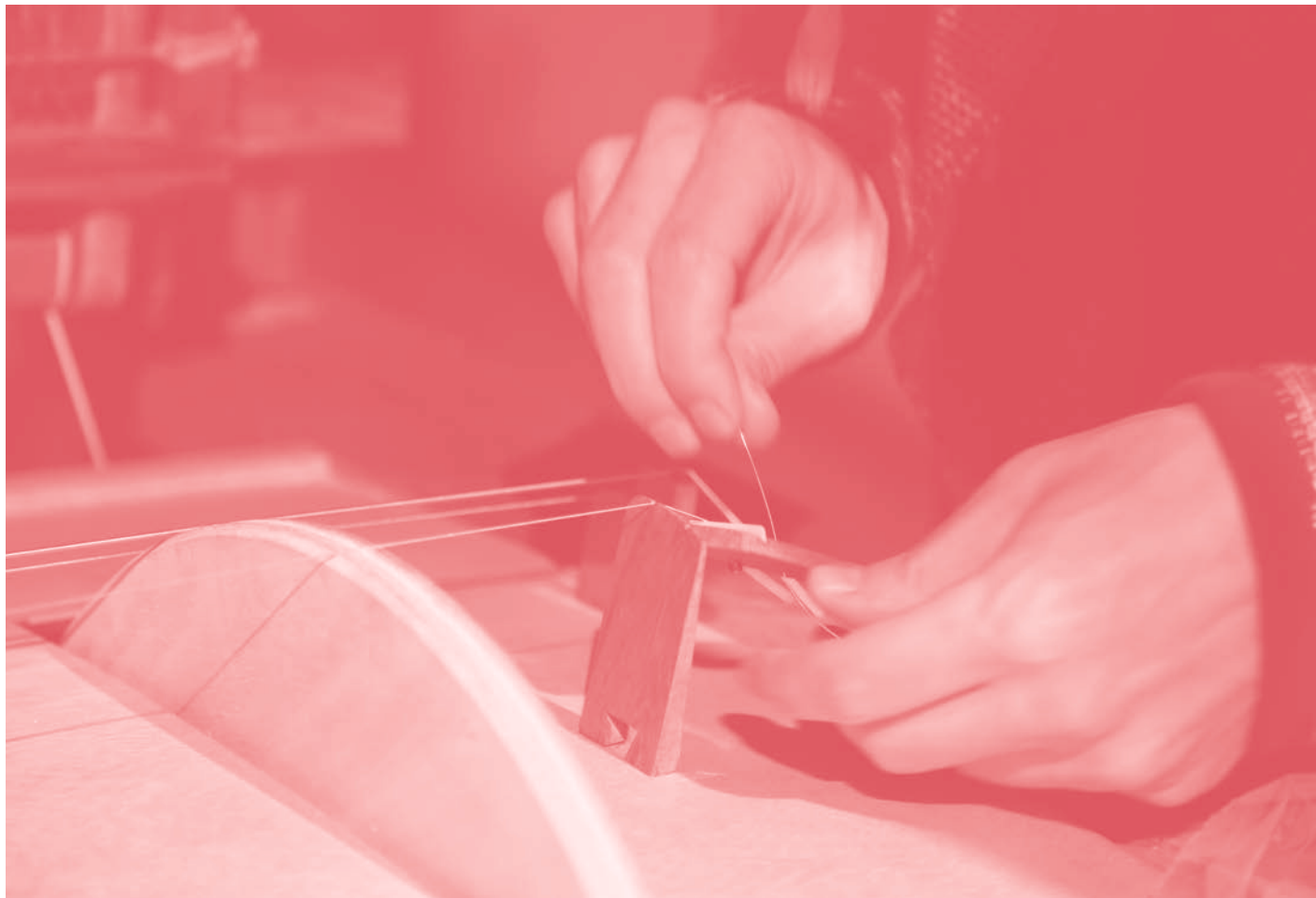


políticas. En el texto se consideraba la naturaleza del mismo modo que los otros seres vivos, y se incluye como sujeto de la ley; una concepción “animista” que otorga derechos fundamentales a elementos como las rocas, las montañas, los ríos y los mares, e introduce un cambio radical legal-epistémico.

El pensamiento posthumanista y los nuevos materialismos tampoco son nuevos: conectan con otro aspecto que también se desvela en *Cromática*, como las visiones pluriversas post-antropocéntricas, características de las comunidades indígenas. Oaxaca es además es uno de los estados con mayor concentración indígena del país.

La propuesta de Tania aún estética, ética y política ecológica y conecta con la propuesta de Michel Serres en *The Natural Contract*, con respecto a establecer un contrato que reconceptualice nuestra relación con los objetos materiales, el medio ambiente, las tradiciones ancestrales y las formas de vida no humanas; incluso con ese “convertirse en la tierra” que sugería Rosi Braidotti a través de un igualitarismo zoocéntrico.

La aproximación holística al conocimiento, característica del trabajo de Candiani y su anclaje en la ciencia, se relaciona particularmente con György Kepes. En los años cuarenta, Kepes publicó el revolucionario *The Language of Vision*, un modelo para el nexo entre arte y tecnología en todo el mundo. Sus conexiones entre el arte, la pintura, el cine, la ciencia, la música, la filosofía y el ambiente, se enlazan con el enfoque transdisciplinario de la artista.



ALGUNOS PRECEDENTES

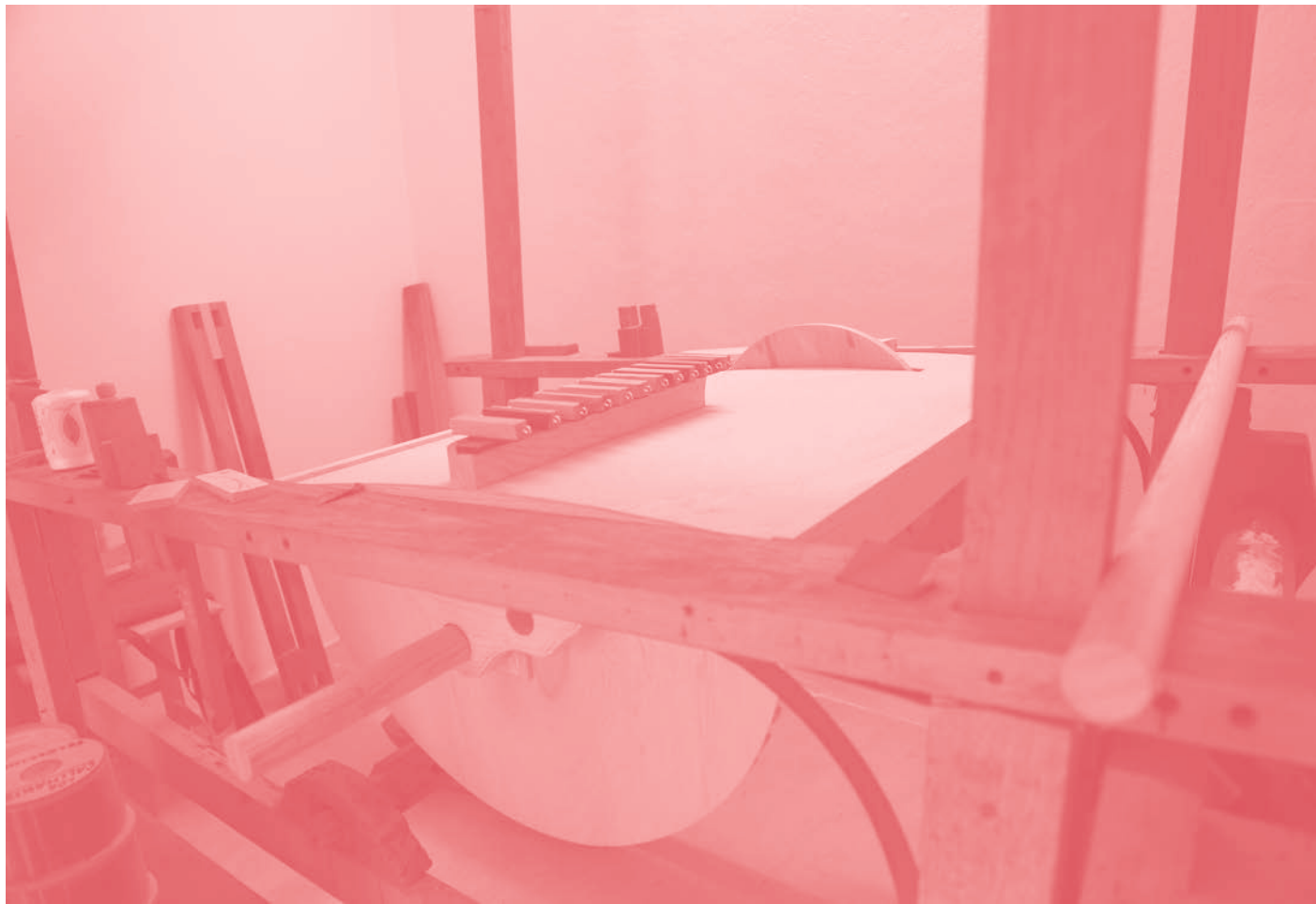
Sintetizar algunas de las fuentes de *Anatomy of Colour*, de Patrick Baty,¹⁶ nos permite encontrar algunos precursores interesantes para poner en relación los trabajos de *Cromática*.

Como apuntábamos al inicio, Goethe (1748-1832) es la referencia inevitable para este tipo de estudios. En *Zur Farbenlehre*, de 1810, asociaba al rojo con lo “hermoso”, al amarillo con lo “bueno” y al azul con lo “común”. George Field, en *Outlines of Analogical Philosophy* (1839), percibía que los colores tenían una significancia armónica y melódica: consideraba que los colores primarios eran simbólicos de la santísima trinidad. John Dennis Macdonald, en *Sound and color: their relations, analogies, and harmonies* (1869), fue más allá y describió varias pinturas de las colecciones nacionales para dar cuenta de cualquier aparente discordancia musical que pudiesen tener.

Una interesante referencia para la zanfona de Candiani se encuentra en el padre jesuita Louis Bertrand Castel, quien en 1720 escribió una analogía entre tonos y colores, y en la década siguiente produjo prototipos de instrumentos en los que seguiría trabajando el resto de su vida. En enero de 1755, Castel se presentó frente a doscientas personas; el instrumento se describió como que tenía “vidrieras coloreadas iluminadas desde dentro por cien velas”.

Para el caso del tapiz, una referencia relevante es Michel Eugène Chevreul (1786-1889), un químico francés y director del taller de Gobelinos, en el que realizó su investigación sobre los contrastes de los colores. Curiosamente, su interés en la teoría del color comenzó por la queja de uno de

¹⁶ Baty, Patrick. *The anatomy of colour: the story of heritage paints and pigments*. Londres: Thames and Hudson, 2017, pp. 127- 174.



sus tejedores, quien apuntó que el hilo negro de las obras teñidas se veía diferente al usarse con el hilo azul. Chevreul publicó la Teoría del contraste simultáneo, que resultó una importante fuente de inspiración para los artistas del impresionismo. En esencia, la teoría demostraba que un mismo color se percibe de manera diferente según los colores que le rodeen, por lo que el ojo produce inmediatamente su color complementario si está ausente.

Adolf Hölzel (1853-1934), fundador de la Secesión de Múnich y miembro de la de Viena, desarrolló sus ideas en torno a las teorías del color, estudió las de Goethe y Wilhelm von Bezold, y su obra *Composition in red* de 1905 prefiguró *Blue Mountain*, de Wassily Kandinsky. También fue profesor de los expresionistas alemanes, como Emil Nolde. Y es que no sólo Kandinsky, sino todos los artistas de El Jinete Azul desarrollaron un gran interés en las asociaciones simbólicas y espirituales del color, y la conexión entre las artes visuales y la música.

St. Clair también proporciona algunos antecedentes para tener en cuenta cuando nos encontramos ante las frases bordadas. En el capítulo “¿Las palabras conforman las tonalidades que vemos?” cuenta cómo William Ewart Gladstone se dio cuenta de que pasaba algo con los colores en la literatura de la antigua Grecia. Político británico apasionado del poeta Homero, se hizo algunas preguntas interesantes mientras preparaba un tratado sobre su obra, como por ejemplo si la miel era verdaderamente verde. Con ese punto de partida, revisó la obra completa de los autores griegos en busca de referencias sobre el color.

La conclusión fue que *melas* (negro) era el más usado, 170 menciones, y después 100 de color blanco. El siguiente sería *erythos* (rojo) que sólo se utilizaba en 13 ocasiones, mientras que el



amarillo, el verde y el púrpura, todos aparecían menos de 10 veces cada uno. El azul no se mencionaba ni una sola vez, y la única explicación, por supuesto errónea, que encontró Gladstone fue que los griegos eran daltónicos.

La literatura que trata la cuestión de la relación entre lenguaje, color y cultura no es ni remotamente concluyente. Los relativistas dicen que el idioma influye e incluso da forma a la percepción y que, sin una palabra que denomine al color, no lo distinguimos. Para los universalistas, las categorías cromáticas básicas son universales y están enraizadas de algún modo en nuestra biología.¹⁷

En *De lo espiritual en el arte*, Kandinsky identifica el amarillo como el tono alto de una trompeta, que podría compararse con la calma profunda a la que apela el azul. Por su parte el rojo produciría una vibración similar a la del fuego.

RESCATANDO LAS TRADICIONES

Las técnicas y las herramientas ancestrales están presentes en todo momento: en la instalación de metates en los que se machaca la grana para producir el rojo, en las pilas para remar la planta del añil, en las ollas de los tintoreros o las jícaras para los pigmentos amarillos, en el telar de Teotitlán. En la exposición se trasluce una clara reivindicación del proceso artesanal. Por ello, el apartado performativo se torna clave en el proyecto: el trabajo de todos los maestros artesanos está presente en el espacio expositivo, en busca de una redignificación y sin ningún ánimo de instrumentalización.

¹⁷ St. Clair, pp. 33-35.



EL SONIDO DE LA LABOR

El trabajo de Tania Candiani siempre se ha caracterizado por la compleja intersección entre sistemas de lenguajes —fónico, gráfico, lingüístico, simbólico, tecnológico—, pero será el sonido el que habitualmente constituya una suerte de *leitmotiv* en el *corpus* de la artista.

En su exploración del sonido late una necesidad de búsqueda de aquéllos que normalmente no son atendidos, y que aquí aborda a través de dos ejes fundamentales: la sinestesia y el sonido de la labor. Subyace un trabajo doble de recuperación: de las artesanías tradicionales y de su sonido.

El espectador se ve así confrontado con los sonidos del trabajo, algunos abocados a la desaparición, otros que siempre han estado allí, pero rara vez nos hemos parado a escuchar. Como la percepción sensorial de La carda, una instalación sonora en la que el sonido de la acción de cardar lana fue grabado, y se escucha ante montañas de lana de diferentes tonalidades naturales. O el video El anuncio, perifoneo realizado en San Baltazar Chichicapam, Oaxaca, para convocar a productores de lana a vender su mercancía.

Esta suerte de paisajes sonoros creados por Candiani se pueden relacionar con R. Murray Schafer, cuyo objetivo era la catalogación de los sonidos del mundo y generar así un ecosistema integrado por todos los acontecimientos acústicos del planeta.¹⁸

El empeño de Schafer de afinar el mundo pasa por entenderlo como una composición musical en la que todos deberíamos participar no sólo como oyentes, sino como sus propios intérpretes.

¹⁸ Schafer, R. Murray. *El paisaje sonoro y la afinación del mundo* (trad. Vanesa García Cazorla). Bogotá: Intermedio, 2013.



Por ello reivindica la necesidad del diseño acústico como nueva disciplina, cuya base se encuentra no sólo en la acústica o la teoría musical, sino también en la antropología, la sociología, el arte o el estudio del simbolismo de los sonidos.

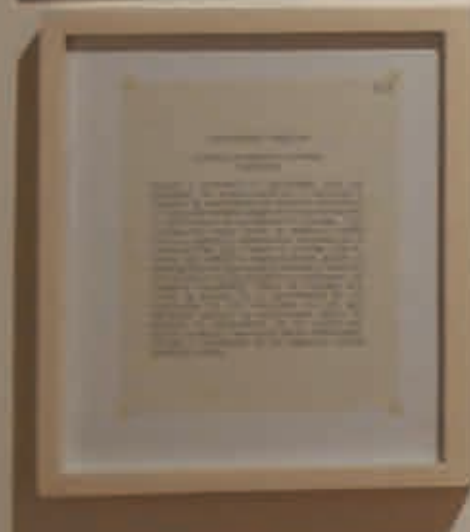
En su obra propone un recorrido histórico del sonido hasta nuestros días, en la que también presta especial atención al producido por las máquinas y otros objetos de trabajo.

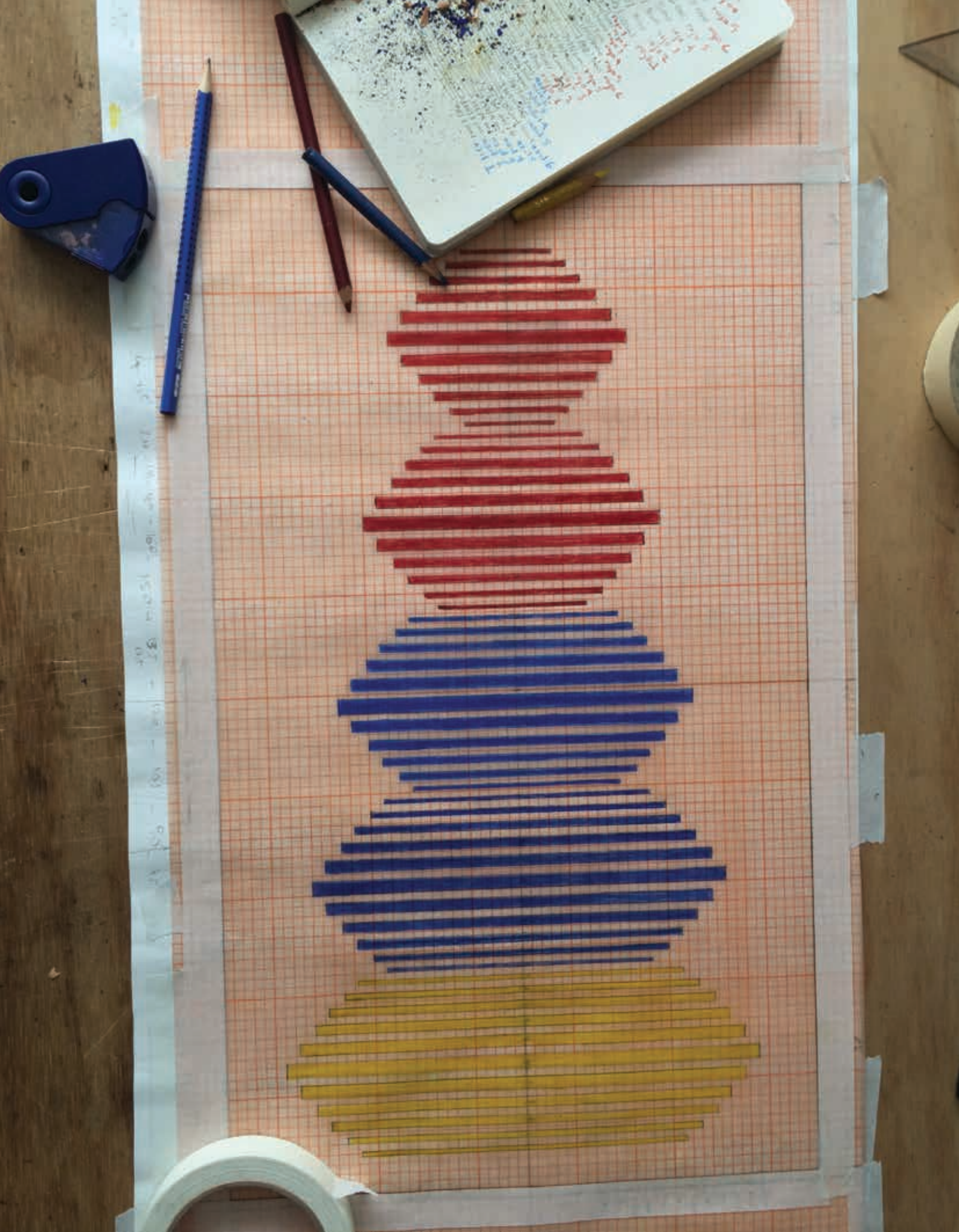
La exposición se concibe, así, como un estudio de interconexión ecológica y exploración de los lenguajes, que genera encuentros poéticos. Y podría ser éste en definitiva un tratado del color en el que la construcción discursiva polifónica que propone Candiani enfrenta al espectador a la presencia de la mano del artesano, no sólo a través de la fabricación de las obras, sino también por medio del sonido. El del trabajo, el de los propios materiales y, en definitiva, el sonido del color. ●



Pigmentos antiguos,
reproducción de
muestras de diferentes
tonalidades de color
extraídos con recetas
antiguas.
Cat. 14

PÁGINAS SIGUIENTES:
Recetas,
procedimientos
de extracción de color.
Cat. 15





Colores primarios,
esquemas para
la producción
y confección del tapiz.
Cat. 4





Colores primarios,
confección de tapiz.
Cat. 4





Colores primarios,
detalles del proceso de producción
y tapiz terminado.
Cat. 4





Los pozos del añil,
vista general
de la instalación (arriba).

Planta del jiquilte
después del proceso
de extracción del color
Cat. 11

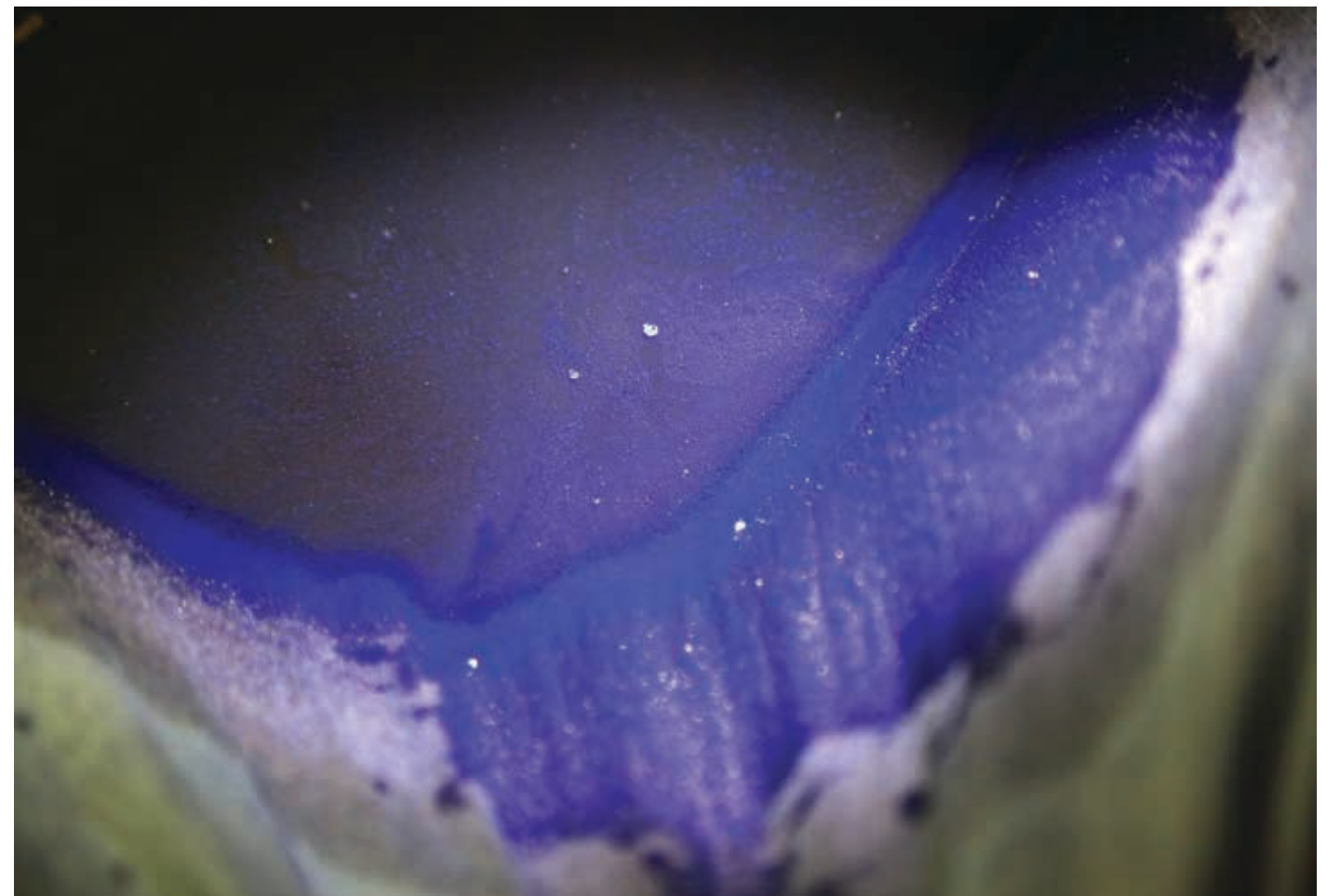
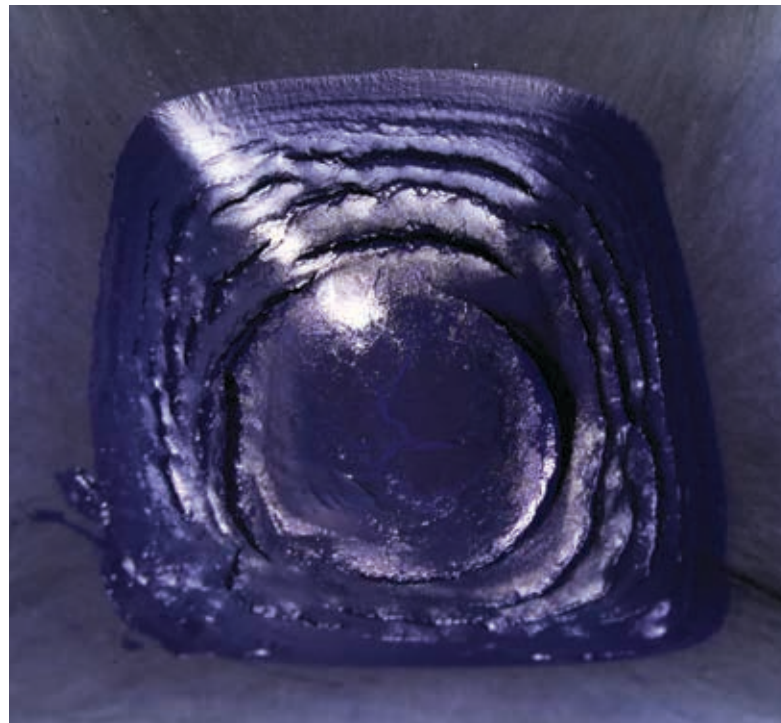


Los pozos del añil,
vista de los pozos
después del proceso
de extracción del color.
Cat. 11



PÁGINAS 108 A 110:

Los pozos del añil,
detalles del proceso
de extracción del color.
Cat. 11

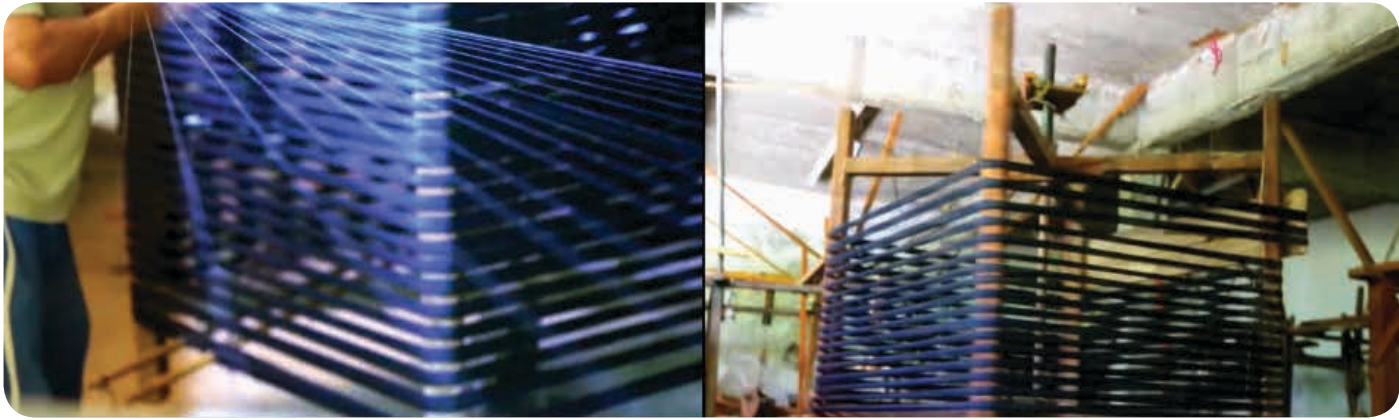




La urdimbre, detalle de video en dos canales y vista general de la instalación. Cat. 10



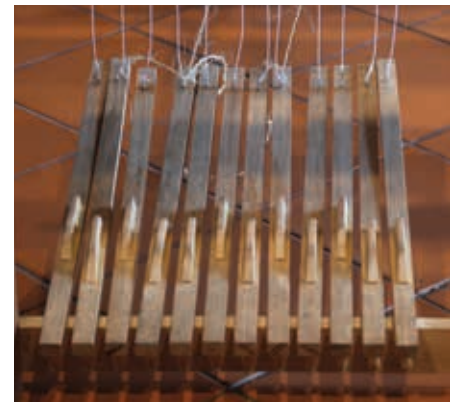
PÁGINAS SIGUIENTES: *La urdimbre*, detalle.







Zanfona,
telar en desuso transformado
en instrumento de cuerdas. Cat. 17



Zanfona,
detalles y vista general del instrumento.
Cat. 17

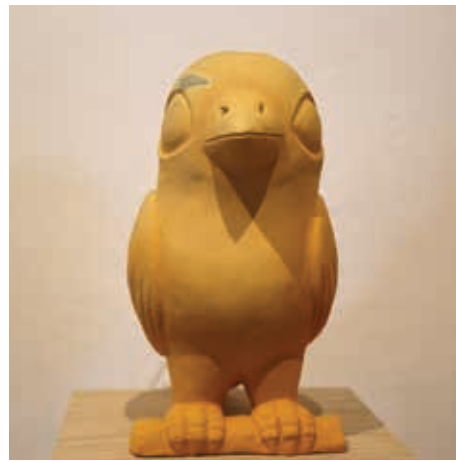




Concierto con Zanfona
ejecutado por Alexander Bruck.
Cat. 17



Ocarinas,
figuras de barro pigmentado con diferentes tonos de tierra amarilla. Cada pieza “canta” en un tono musical determinado por su tamaño. Mientras más pequeña, más agudo es su canto. Detalles y vistas generales de la instalación.
Cat. 13





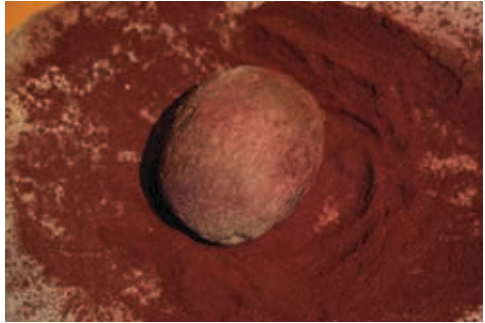


16 amarillas,
diferentes tonos
de tierra amarilla.
Cat. 1



La molienda, vista general de la instalación en diferentes sedes. Cat. 9

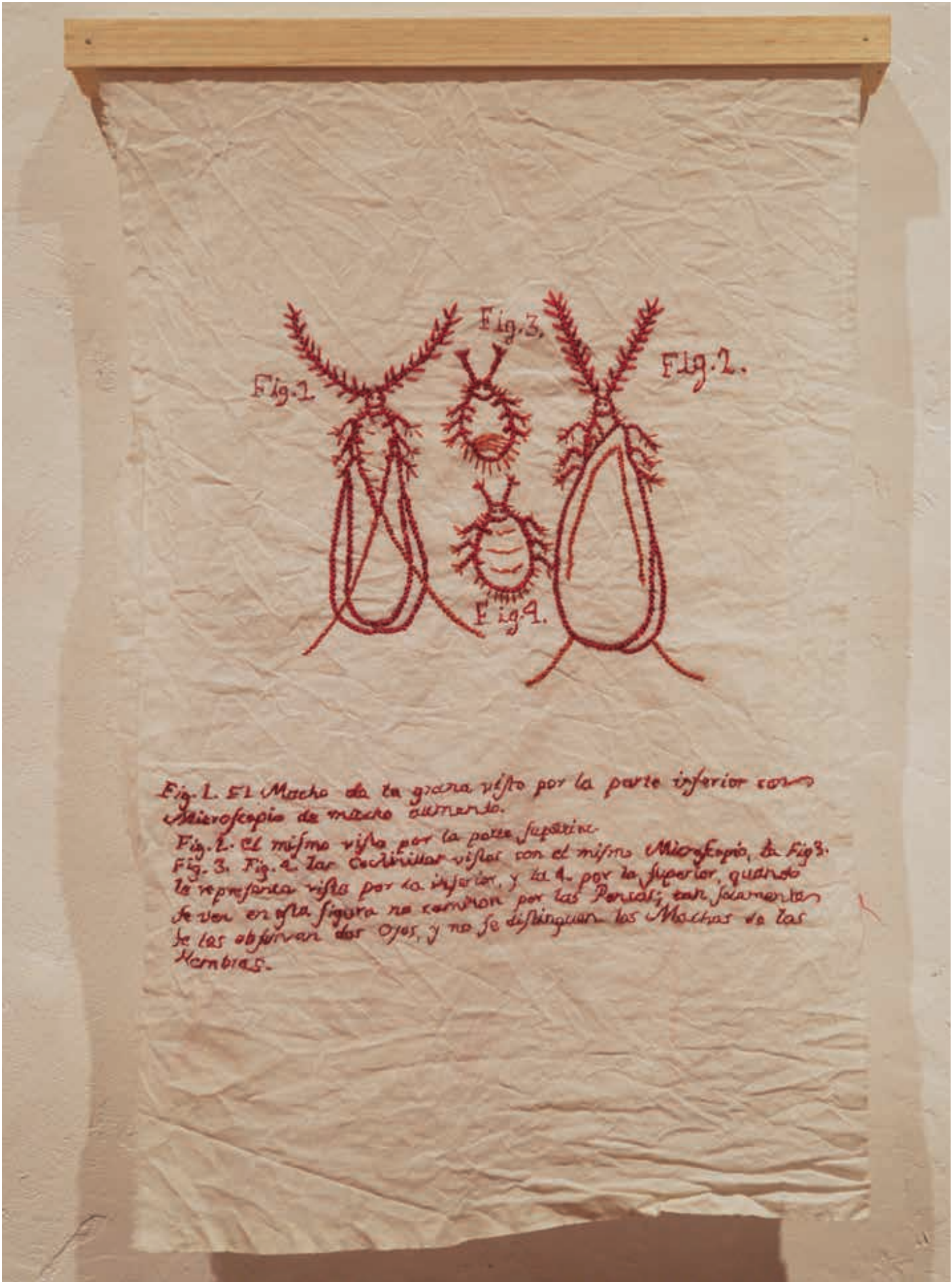
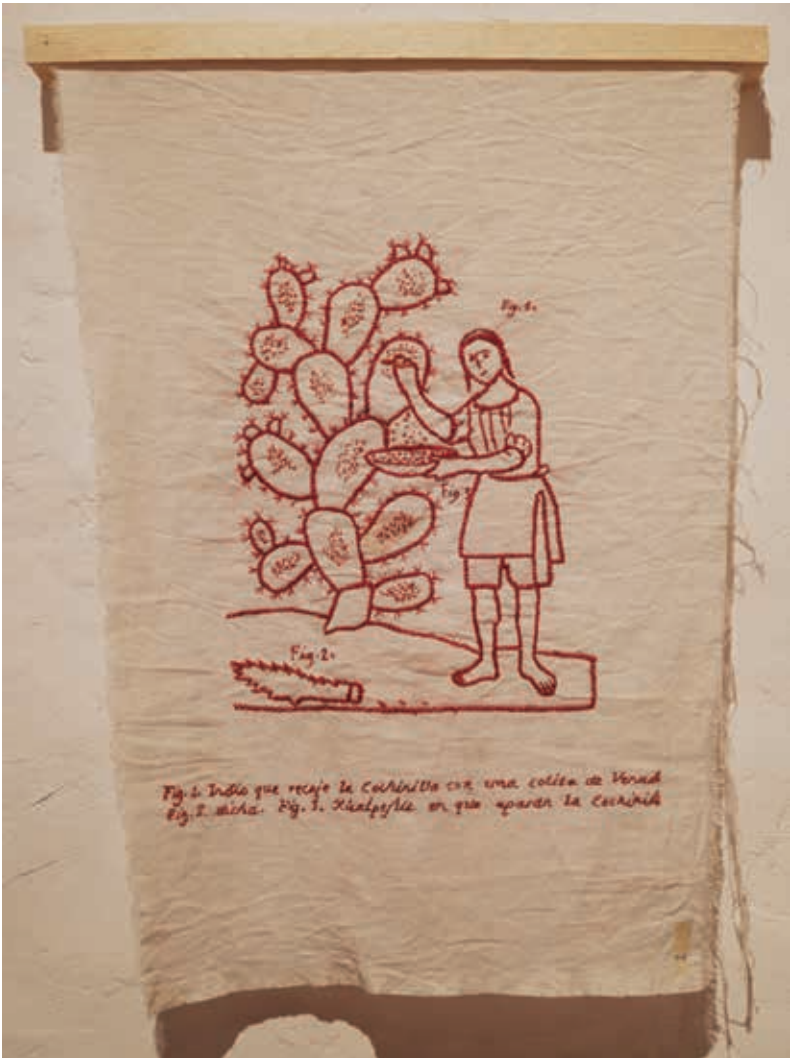
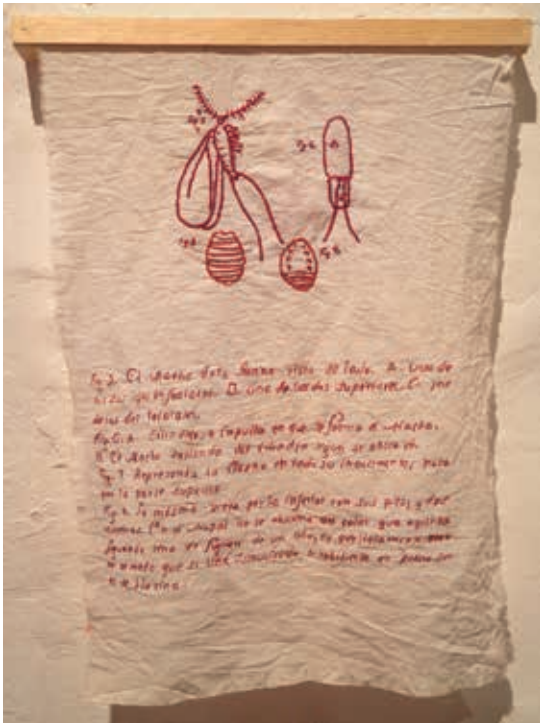




La molienda,
detalle de las “manos” del metate
y activación de la pieza en diferentes sedes.
Cat. 9



Beneficio de la grana cochinilla, hilo teñido con grana bordado a mano sobre manta de algodón. Las ilustraciones están basadas en los grabados de José Antonio de Alzate y Ramírez, 1777. Cat. 3





Beneficio de la
grana cochinilla,
vista general del montaje.
Cat. 3



Nocheztli,
vista
general y
detalles del
cultivo
de grana
cochinilla en
diferentes
espacios
expositivos.
Cat. 12





Nocheztli,
vista general de la instalación
(páginas anteriores)
y detalles.



EPÍLOGO

Cecilia Mingüer Vargas

MUSEO DE ARTE
CONTEMPORÁNEO DE OAXACA
Directora

Si indagamos lo suficiente en la genealogía del arte actual en Oaxaca podremos dar cuenta de una ascendencia bastante sofisticada. Además de que se advierten los genotipos de producción interna, también se le pueden distinguir aquellos rasgos ajenos que han complejizado el linaje: el arte oaxaqueño es, sobre todo, una construcción colectiva.

Es por este motivo que desde su establecimiento, el Museo de Arte Contemporáneo de Oaxaca (MACO), ha considerado como parte de su vocación mostrar en el entorno inmediato expresiones artísticas de otras latitudes, pero en los años más recientes –los últimos cinco–, el museo ha definido mejor esta postura al convocar expresamente a artistas y curadores para que desarrollen propuestas de producción *in situ*.

Es como respuesta a esta iniciativa que se articula *Cromática*, proyecto de Tania Candiani, una propuesta que, desde el inicio, fue una experiencia gozosamente sensorial. Atraída primero por el mundo del color que celebran los tintes naturales utilizados en muchos de los oficios, la artista de pronto se enfrentó a un microcosmos mucho más complejo. Su intuición trazó nuevos itinerarios para el proyecto y sus intereses se volcaron a las prácticas de producción, a los materiales y a la gente misma, al artesano que ofrece en la manufactura una obra personal.

Conoció el mecanismo de los telares, observó cómo se cultivaba el añil y la grana, se deleitó en las tinajas donde se revela el índigo, acompañó a los artesanos que cardan lana y se sorprendió con los ecos de los extraños idiomas que inundan las comunidades convocando a sus pobladores. *Cromática* se fue envolviendo en un halo de historias íntimas, de oficio y tradición.

El resultado fue también gozoso. Los paisajes oaxaqueños fueron cuidadosamente desmontados en fragmentos sensoriales para después traducirlos en caleidoscopios, visuales y sonoros. Un telar se transformó en zanfona, un patio en un laboratorio de extracción de grana y durante la apertura de la exposición, los intercolumnios de un corredor en una caja de resonancias que hospedó una sinfonía de telares. Tania Candiani nos compartió vistas distintas de nuestro propio ámbito, nos ayudó a reflexionar en la tradición propia y la fuerza de su estela magnetizó a un grupo nutrido, entre ellos a Blanca de la Torre, curadora, a Don Octaviano, productor de añil, mí misma, incluso. Así confirmo, en carne propia, por qué el MACO apostó –y lo seguirá haciéndolo– en este tipo de reflexiones, con la seguridad de que el impacto que produce no es perecedero, sino que eventualmente permea en el imaginario local y forma parte del esplendente universo que es el arte oaxaqueño.

DECLARACIÓN TANIA CANDIANI

Concibo mi trabajo como un acto de traducción que implica diferentes narrativas asociativas. Mi punto de partida es la investigación empírica; la instrucción de inventar a partir del reordenamiento, la remezcla y el juego con correspondencias entre las tecnologías, el conocimiento, el pensamiento, y los materiales. Utilizo la idea de “organizar” como un discurso, una estructura para la reflexión creativa y un principio para generar objetos físicos.

Desde mi punto de vista, esa (re)organización o acomodo de tiempos, conceptos y estímulos —que pueden no estar relacionados entre sí en primera instancia—, produce conexiones insólitas que a veces corresponden con formas, lenguajes, la poesía, o incluso, con la política. Indago en la historia de la ciencia, las tecnologías, la artesanía y los materiales porque dan señales sobre la invención y el pensamiento, pero principalmente, sobre el hacer y el imaginar hacer.

Me interesa explorar sobre el momento de la creación, entendiéndola como un episodio de una historia extraordinaria que ha ido evolucionando en expresiones, enfoques, intenciones filosóficas y significados.

Me intriga la manera en que las visiones del progreso científico y tecnológico conllevan ideas sobre futuros colectivos, expectativas públicas y del bien común. Y en ese sentido, cómo estas nociones están en constante evolución, no solo en términos de lo tecnológico sino en sus significados culturales. Por esto, me parece pertinente asomarme al pasado en una especie de arqueología del conocimiento, para observar las posibilidades del futuro.

Mi práctica es sumamente diversa en cuanto a técnicas y materiales, pues los selecciono en función de los distintos intereses y procesos que van acompañando mi trabajo. En los últimos años, he realizado colaboraciones interdisciplinarias en los campos de la producción (artesanal e industrial) y la investigación, explorando intersecciones entre el arte, el diseño, el sonido, la arquitectura y la ciencia.

CATÁLOGO DE OBRA DE LA EXPOSICIÓN

1. **16 amarillos.** Sobre una mesa se instalan dieciséis pigmentos que corresponden a sendas variaciones del color amarillo.
Instalación. Pigmentos minerales (16 tonos diferentes), guajes, rodetes de carrizo y mesa antigua.
Detalle de pruebas de realización; páginas 49, 50 (imagen inferior), 52 y 53 (inferiores). Vista parcial de la instalación; página 124 (inferior).
2. **Acerca del Rojo, Azul y Amarillo.** Serie de bordados a mano en aro con frases relativas a los colores rojo, azul y amarillo. Los textos provienen de fragmentos literarios, leyendas tradicionales, títulos de obras de arte y frases de la cultura popular.
Bordados. Hilo, manta cruda de algodón y aros de madera para costura (58 piezas: 15 en rojo, 24 en azul y 19 en amarillo). 25 x 25 x 1 cm cada pieza.
Detalle de bordados; páginas 13, 66, 67, 68, 74 y 78.
3. **Beneficio de la Grana Cochinilla.** Serie de bordados en punto de cruz con hilo teñido con grana, realizados por la maestra María Santiago. Las ilustraciones se basan en una publicación de 1777, realizada por José Antonio Alzate “Beneficio de la Grana Cochinilla”.
Bordados. Hilo teñido con grana cochinilla y manta cruda de algodón (10 piezas). Medidas variables.
Detalle de los bordados; páginas 70, 128 y 129. Vista general del montaje museográfico; páginas 130 y 131.
4. **Colores Primarios.** Durante el transcurso de la exposición el tejedor Juan Pérez Martínez realizó un tapiz con los conceptos clave que la generaron. Para tal efecto se montó un telar de Taller 8 (Teotitlán del Valle, Oaxaca). Los hilos de lana fueron teñidos en el taller de la maestra Magdalena García.
Instalación. Telar preparado, carrete, hiladora, madejas de hilo de lana teñida, boceto sobre papel milimetrado, gráficas auxiliares para el proceso de tejido y tapiz en proceso. Medidas variables. Tapiz 510 x 180 cm.
Ensamble del telar; página 79. Detalles de confección del tapiz; páginas 80, 81, 86, 87, 92, 93, 101 y 104. Gráficas auxiliares para tejido; página 96. Boceto sobre papel milimetrado; página 100. Vista parcial de la instalación; páginas 102 y 103. Detalle del tapiz terminado; página 105.
5. **Donde nace el azul.** En una visita a Santiago Niltepec (Oaxaca), un poblado de la región del Istmo de Tehuantepec, el maestro Octaviano Pérez Antonio muestra una de sus parcelas de jiquilte. El video registra que no han llegado las lluvias esperadas, ni el sol ha calentado lo suficiente. Si el tiempo no es propicio el azul no nacerá de ese verdor.
Video. Monocanal en HD, 3' 40".
Still del video; página 75.
6. **El Anuncio.** Registro del perifoneo realizado en una tienda de San Baltazar Chichicapam (Oaxaca), para

convocar a productores de lana a vender su mercancía a los artesanos.
Video. Monocanal en HD, 2' 14".
Still del video; página 94 (imagen inferior).

7. **Flores del Istmo.** En esta pieza se muestran diferentes perspectivas de las aplicaciones textiles con motivos florales que se utilizan en la indumentaria tradicional de la región del Istmo de Tehuantepec. Las piezas son parte de la colección personal del maestro Remigio Mestas y corresponden a faldas confeccionadas en los años 40, 50 y 60 del siglo XX.
Videoinstalación. Video en HD, dos canales, 2' 30".

8. **La Carda.** En esta pieza se presentan una docena de canastos que contienen lana peinada y se ambienta con el sonido que se produce mientras ésta se carda. El tono se transmuta de uno ríspido a uno suave. Grabado en colaboración con Beto Ruiz.
Instalación sonora. Lana cardada (17 kilogramos), canastas de carrizo (12 piezas) y sonido.
Medidas variables. Audio: 8".
Detalle de la pieza, páginas 85 y 95.

9. **La Molienda.** Los restos de pigmento son el resultado de una acción en donde mujeres muelen la grana en los metates. La sabiduría popular dicta que “si una mujer es buena para el metate, es buena para el amor”. Instalación y activación de la pieza. 18 metates con sus respectivas manos y grana cochinilla molida. Medidas variables.
Boceto para realización de la pieza; páginas 14 y 15.
Activación de la pieza, registro fotográfico, MACO (Oaxaca); página 16, 72 y 73; y Exconvento del Carmen (Guadalajara); página 127 (superior). Vista general de la instalación en el MACO; página 125 (inferior), y en el Exconvento del Carmen (superior). Detalle de la instalación, manos de metate y grana cochinilla molida; páginas 14 y 126. La activación realizada en el Museo de Arte de Sonora (MUSAS), se observa en la página 127 (centro derecha e inferior).

10. **La Urdimbre.** Esta pieza se realizó en colaboración con el maestro Virgilio García, quien reprodujo a manera de escultura cinética, la estructura de madera en la que se preparan los hilos para formar las cruces que luego entran en el telar. La urdidora es la herramienta que permite ordenar los hilos totales que se utilizarán en el telar, en cuanto a número y largo. El video fue filmado en el taller del maestro Fernando Martínez.
Videoinstalación. Escultura de madera, hilo teñido con añil y video en dos canales. Medidas variables. Video en HD, 5' 14".
Detalles del montaje de la la escultura; páginas de 37 a 45. Vista parcial de la instalación; página 48. Vista general; página 111 (centro). Stills de video; página 111 (superior e inferior). Detalle de la escultura; páginas 112 y 113.

11. **Los pozos del añil.** El azul añil se obtiene después de procesar una planta del género Indigófera conocida como jiquilte. Para su extracción se usa la técnica de las tres pilas. Se colocan las plantas en la primera pila y se cubren con agua de río durante una noche, la planta “hierve” en el proceso de fermentación. Una vez que el proceso de fermentación ha concluido, se drena a la segunda pila, en donde utilizando los llamados “remos” se bate el líquido para forzar su oxidación y se agrega una fruta llamada gulavere, que completa el proceso. Cuando la espuma adquiere el tono azul deseado, el líquido se drena a una tercera pila donde finalmente se recoge el pigmento. El maestro Octaviano Pérez Antonio realizó el proceso de producción del pigmento en el sitio de exposición.
Instalación. Piletas de cemento, madera de cimbra, garabatos de madera y madejas de lana teñida *in situ*. Medidas variables.
Vistas de construcción de las piletas; páginas 24 y 25. Detalle de extracción del añil; páginas 26 (imagen inferior), 28, 29, 32, 33, 107 (inferior) y 108 (superior izquierda). Detalle de colado del material; páginas 34 y 108 (superior derecha). Detalle del secado del color; páginas 35 y 108 (inferior). Vista general de la instalación; páginas 106 (superior), 107 (superior), 110.

12. **Nocheztli.** La grana fina era llamada en náhuatl “nocheztli”, palabra que quiere decir “sangre de tunas”, y era utilizada para teñir cerámica y textiles como para la escritura y el dibujo en murales. La cochinilla fina es un insecto domesticado en México que vive como parásito en la superficie de los nopales, y se cultiva desde tiempos prehispánicos para la producción de la grana. Se cultiva por periodos de 80 a 90 días y su ciclo de vida inicia cuando del huevo sale una larva pequeña que se asienta en una penca de nopal y pasa por varias etapas de desarrollo. El colorante se extrae de las hembras adultas, cuyas ninfas quedan fijadas en una de las caras de la penca. Las pencas utilizadas en esta instalación provienen del Centro de Difusión para el Conocimiento de la Grana Cochinilla Tlapanocheztli, del maestro Manuel Loera.
Instalación. Pencas de nopal infestadas con grana cochinilla (800 piezas), nidos de palma, tierra, cuerda y estructuras de madera. Medidas variables.
Detalles de habilitación del espacio y montaje de la pieza; páginas 4, 5, 6, 7, 8 y 9. Vista general de la instalación; Exconvento del Carmen, páginas 132 y 133 (imagen superior); MACO, páginas 133 (inferior), 134 y 135. Detalles de la instalación; página 136.

13. **Ocarinas amarillas.** Instalación con 16 ocarinas de cerámica en diferentes tonos de amarillo conseguidos con mezclas de tierras y pigmentos minerales. El tamaño de los pájaros determina el tono del sonido, que es accionado al accionar los fuelles. Las piezas fueron realizadas en el taller de cerámica *Coatlícue* de Santa María de Atzompa.
Instalación sonora. Cerámica pigmentada (16 piezas), mangueras de plástico, fuelles de piel y bases de madera. Medidas variables.
Pruebas de color; páginas 50 (imagen superior), 51 y 52 (superior). Detalles de modelado y cocido de piezas de cerámica; páginas 53 (imagen superior), 54, 55, 56, 57, 58, 60 y 61. Pruebas de sonido; página 59.
Detalles de piezas; páginas 62 y 63 (imagen superior), 120 (superior derecha), 121 (inferior) y 124 (superior y central). Detalles de montaje de instalación; páginas 62 y 63 (imágenes inferiores). Vista parcial de la instalación;

Exconvento del Carmen, páginas 77, 122 y 123; MACO, páginas 120 (central e inferior) y 121 (superior).

14. **Pigmentos antiguos.** Se registraron y reprodujeron digitalmente los siguientes colores: Cinabrio, Hermatites, Ocre Rojo, Rojo Ercolano, Rojo de Venecia, Azurita, Índigo, Lapislázuli, Cetrina, Amarillo de Nápoles Verdadero, Limonita, Ocre Dorado, Ocre Jaune y Ocre Amarillo Oscuro.
Impresiones. Inyección de tinta sobre papel (16 piezas). 40 x 35 cm cada pieza.
Detalle de imágenes; página 97.

15. **Recetas.** Se reprodujeron una selección de recetas antiguas y modernas que se han utilizado para la extracción de pigmentos vegetales, minerales y animales.
Impresiones. Inyección de tinta sobre papel arroz (18 piezas). 50 x 40 cm cada pieza.
Detalle de montaje; páginas 98 y 99.

16. **Zanfona.** Antiguo telar transformado en instrumento de cuerdas por los maestros Saúl Moisés Revilla y Jesús Ramírez Ortiz, del Taller Inti de laudería, cuyo modelo parte de un antiguo instrumento musical del S. XIV, la zanfona. Se han hecho convivir la función del rozamiento continuo de cuerdas con el funcionamiento básico del telar.
Instalación y activación de la pieza. Telar en desuso, madera, cuerdas, pedales, poleas, cuero, fibras naturales, partitura enmarcada e infografía impresa sobre tela. Medidas variables. Telar-zanfona 240 x 160 x 180 cm. Partitura enmarcada 35 x 45 cm. Sinestesia (infografía) 50 x 60 cm.
Detalles de la construcción de la zanfona; páginas 82, 83, 88, 89, 90 y 91. Detalles del instrumento terminado; páginas 114 y 115. Vista parcial de la zanfona; páginas 116 y 117. Activación de la pieza por Alexander Bruck, registro fotográfico de concierto con zanfona, 13 de noviembre de 2015, 45"; páginas 118 y 119.

DIRECTORIO MACO

Consejo técnico

José Villalobos
Luis Zarate
Rubén Leyva

Dirección general

Cecilia Mingüer Vargas

Administración

Elia Méndez Yescas
Alejandra Matías Luria

Asistente

Óscar Montaña Aragón

Coordinación editorial

Efraín Velasco Sosa

Museografía

Abel Sánchez Reyes

Servicios generales

José Antonio Domínguez Gonzales

Diseño, comunicación y medios

Adrián Maldonado Contreras
José de Jesús Martínez Velasco

Custodios de bienes culturales y guías

José Luis Crespo Hernández
Ángel Javier Jarquín Hernández
Ariel Mercedes García Miranda
Enrique Osvaldo Ramírez Maldonado
Jaime Erick Cortez García

Tienda

Karen Reyes Montaña
Rubí Itzel Rodríguez Leyva

Intendencia

José Luis Martínez Fabián
Neftaly Peña Hernández

Seguridad

José Alfredo Cruz Santiago
Ranulfo Marques López
Ricardo Rey Flores Martínez

AGRADECIMIENTOS

El Museo de Arte Contemporáneo de Oaxaca agradece a todos aquellos que se nos unieron a esta travesía que ofreció Tania Candiani, sobre todo a:

Beto Ruiz y su Taller ocho, por tejer dentro del museo los colores de *Cromática* en lana. Remigio Mestas por conducirnos hacia personas extraordinarias que colaboraron en este proyecto. Manuel Loera, de la Granja de cochinilla *Tlapanochestli*, por la asesoría, los nopales, las cochinillas y la tinta de grana. Don Octaviano Pérez Antonio y a su hijo Octaviano de los Santos, gracias por el añil y permitirnos presenciar las olas azules en las salas del MACO. Gabriel Mendoza, Tomás Mendoza y Marisol García por la acústica del tejido en los corredores del museo. María Santiago Santiago, por la elocuencia en sus palabras bordadas. Virgilio García Ruíz, por recibirnos, junto con su hermano, en su taller de telares familiar, de donde salió el telar que fue convertido en *Zanfona*. Taller de Laudería *Inti*, Mtro. Saúl Santiago Revilla y a Jesús González Gutiérrez por darle vida al telar-zanfona y aliento a las ocarinas amarillas. Alexander Bruck por tejer música maravillosa en el telar-zanfona. La familia Martínez Alarzón del Taller *Coatlícue* de Atzompa, en especial a Doña Ana María Alarzón, Adrián e Hilario Martínez Alarzón que, con su característico esmero, ayudaron en la creación de las ocarinas, así como en su escala de amarillos. Mtro. José Villalobos, por permitirnos hacer la molienda de la grana en sus experimentados metates. Francisco Javier Cruz García cuidadoso maestro de obras de las pilas para la preparación del añil dentro del museo. Esteban Millán Velasco por sus sabores cromáticos al cierre de esta experiencia artística.

Con todo nuestro respeto y admiración a las comunidades de Atzompa, Chichicapam, Niltpec y Teotitlán del Valle y al Barrio de Xochimilco de esta ciudad.

Cromática

TANIA CANDIANI

Catálogo editado por el Museo de Arte Contemporáneo de Oaxaca en ocasión de la exposición *Cromática* de Tania Candiani. Realizada entre el 14 de agosto y el 14 de noviembre de 2015.

Curaduría

Blanca de la Torre

Diseño del catálogo

Jorge Brozon / Tres laboratorio visual

Corrección de estilo

Elvia Navarro / yopublico.mx

© 2017, Museo de Arte Contemporáneo de Oaxaca
Calle Macedonio Alcalá 202,
Centro, CP 68000 Oaxaca de Juárez, Oax.
www.museomaco.org

© Obra
Tania Candiani

© Textos
Alberto Chimal
Blanca de la Torre
Tania Candiani
Cecilia Mingüer Vargas

Todos los Derechos Reservados. Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, la fotocopia o la grabación, sin la previa autorización por escrito de los editores.

Impreso en la Ciudad de México por Litográfica Argo, S.A. de C.V.



Indiana

ISSN: 0341-8642

ISSN: 2365-2225

indiana@iai.spk-berlin.de

Ibero-Amerikanisches Institut Preußischer Kulturbesitz

Alemania

González Pérez, Damián

Urdiendo el habla: vocabulario de la tradición textil de comunidades zapotecas del sur de Oaxaca, México

Indiana, vol. 35, núm. 2, 2018, Julio-, pp. 211-242

Ibero-Amerikanisches Institut Preußischer Kulturbesitz

Alemania

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=247057647010>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

UAEI
redalyc.org

Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Urdiendo el habla: vocabulario de la tradición textil de comunidades zapotecas del sur de Oaxaca, México¹

Weaving Speech: Vocabulary of the Textile Tradition
of Zapotec Communities of the South of Oaxaca, Mexico

Damián González Pérez

Universidad del Mar, Huatulco, México

damiangp@huatulco.umar.mx

Resumen: El objetivo de este artículo es complementar la información etnográfica y lingüística sobre la zona zapoteca del sur de Oaxaca a partir de la documentación de una serie de 42 términos asociados con la tradición textil, los cuales se presentan en español y se acompañan de equivalentes en algunas variantes lingüísticas, así como notas etnográficas. Las entradas del vocabulario corresponden a utensilios del tejido en telar de cintura, elementos de la indumentaria, fibras, tintes, acciones del tejido en telar y algunos diseños.

Palabras clave: telar de cintura; vocabulario textil; zapoteco; tejido tradicional; Oaxaca; México; siglo XXI.

Abstract: The aim of this paper is to complement the ethnographic and linguistic information about the Zapotec area of southern Oaxaca with the documentation of a series of 42 terms associated with the textile tradition, which are presented in Spanish and accompanied by their equivalent in several linguistic variants and ethnographic notes. The entries of the vocabulary correspond to parts of the backstrap loom, elements of the clothing, fibers, dyes, weaving actions and some designs.

Keywords: backstrap loom; textile vocabulary; Zapotec; traditional weave; Oaxaca; Mexico; 21st century.

-
- 1 El presente trabajo forma parte de una investigación más amplia que tiene como propósito general el estudio de la tradición textil en la zona zapoteca del sur de Oaxaca. Dicho estudio corresponde a una estancia posdoctoral realizada en el Instituto de Investigaciones Estéticas de la Universidad Nacional Autónoma de México. Para la elaboración de este texto agradezco a Alejandro de Ávila Blomberg, quien me ha compartido información e impresiones personales sobre la tradición textil en la zona zapoteca del sur. Agradezco también a Norma Leticia Vásquez Martínez por sus comentarios y sugerencias sobre la información etnográfica y lingüística correspondiente a la comunidad de SPeM. En el mismo sentido, agradezco a Rosemary Beam de Azcona, quien compartió conmigo algunos términos de las variantes de SBoL, SBaL y SAgM, los cuales recopiló mediante trabajo de campo entre el 2002 y 2005.

Recibido: 9 de noviembre de 2016; aceptado: 1 de marzo de 2018

INDIANA 35.2 (2018): 211-242

ISSN 0341-8642, DOI 10.18441/ind.v35i2.211-242

© Ibero-Amerikanisches Institut, Stiftung Preußischer Kulturbesitz

Presentación

En el campo de los estudios antropológicos, lingüísticos, históricos y arqueológicos llevados a cabo en Oaxaca, en especial sobre regiones donde se asientan localidades zapotecas, la zona del sur es una de las menos conocidas y estudiadas, al grado de que entre los mismos académicos se sigue hablando de ‘la sierra zapoteca’ para designar, sobre todo, el área habitada por zapotecos ubicada en la Sierra Norte y Sierra Juárez. En este caso, nos enfocaremos en un área relativamente extensa que abarca localidades que actualmente se asientan en los distritos de Miahuatlán y Yautepec, en la región Sierra Sur, y Pochutla, en la región Costa (véase Mapa 1), pero que, como veremos a lo largo del texto, han mantenido estrechas relaciones de diversa índole entre ellas, así como con otras regiones de Oaxaca, no sólo zapotecas, sino también mixtecas, chatinas y chontales, principalmente. Desde el tema que abordamos en esta ocasión, podemos afirmar que un elemento fundamental en este contexto de intensas relaciones intercomunitarias, interregionales y, si quiere verse así, interétnicas, fue el de la tradición textil, que incluyó la manufactura y comercio de diversos textiles, así como la materia prima empleada para ello, es decir, fibras y tintes.

Debe tomarse en cuenta que las fuentes de información son propiamente etnográficas, derivadas en su mayoría de trabajo de campo realizado entre marzo de 2015 y marzo de 2016. Sin embargo, otra fuente importante de información son las notas de campo de Irmgard Weitlaner Johnson, quien visitó algunas de las localidades del área de estudio y recopiló información indirecta sobre otras tantas. Parte de este material está resguardado en la Biblioteca Juan de Córdova del Centro Cultural San Pablo.² Además del archivo de Irmgard Johnson contamos con el archivo inédito de Roberto Weitlaner, sobre todo para la región de Loxicha. Este material se encuentra en la Biblioteca Miguel Othón de Mendizabal de la Dirección de Etnología y Antropología Social del Instituto Nacional de Antropología e Historia.³ Para Mitla, contamos con el estudio etnográfico de Elsie Clews Parsons de la primera mitad del siglo XX (1936), así como el *Diccionario zapoteco de Mitla* de Morris y Carol Stubblefield (1991). Para el zapoteco de Miahuatlán está el *vocabulario zapoteco del dialecto de Miahuatlán* de mediados del XX, de Manis y Juana Ruegsegger (1955).⁴

2 Para este trabajo se tomaron datos del libro de notas Registro Especial 20, “Zapoteco, Chinanteco, Mazateco, Mixe, Mixteco, Chontal, Huave, Amuzgo, Nahuá”. Para efectos de citación se empleará la forma (Weitlaner Johnson, RE 20: #). El desglose de siglas y abreviaturas aparece al final del texto, en la Tabla 3. Siglas y abreviaturas.

3 La citación de los documentos del archivo Fondo Weitlaner se hará con la forma (FW, Carp. #, Doc. #).

4 La transcripción de los términos extraídos de estas fuentes se hará con base en las grafías del alfabeto empleado en este trabajo, el cual se mostrará más adelante.

Sobre la metodología y el corpus

La información etnográfica y lingüística del presente vocabulario se presenta a partir de un total de 43 entradas con glosas en español, las cuales se acompañan de equivalentes en distintas variantes lingüísticas zapotecas. La mayoría de dichas variantes corresponde a localidades que forman parte del área de estudio: SSRH, SPeM, SJM, SAgM, SBY, SCLQ, SCrQ, STQ, SJG, SMS, SFO, SCX, SAL y SBoL (véase Mapa 1). En varias entradas se incluyen formas de las variantes de MPD y SPaM. Esta información, de la que se dan las referencias en los casos correspondientes, es significativa debido a que al carecerse de trabajos detallados sobre el léxico textil en lenguas indígenas, en particular en zapoteco, el ejercicio comparativo sirve como un primer intento por concentrar parte de la información que se encuentra dispersa. Además, las formas de dichas variantes dejan ver, en la mayoría de las ocasiones, la continuidad de categorías comunes y sus respectivos cognados. Aunado a ello, hay que tomar en cuenta que tanto MPD como SPaM fueron parte de la amplia red de comercio textil, fungiendo como centros importantes de distribución de productos, junto con otras localidades como EC, JZ, SCJ, SDT, SPP, y TM. De esta red de comercio formaron parte, precisamente, las localidades de estudio como lugares de producción.

Además de las localidades mencionadas, hay información de SBaL, SLM, SANM, SFL, SJL y SMC. Algunos de estos datos aparecen en los archivos de Irmgard Weitlaner Johnson y Roberto Weitlaner ya referidos y en otras fuentes bibliográficas, y del propio trabajo de campo personal. En el caso de los equivalentes lingüísticos para las variantes de SBoL, SBaL y SAgM, una parte de ellos me fue proporcionada por la lingüista Rosemary Beam de Azcona, quien en distintas temporadas de campo entre 2002 y 2005 recopiló términos y testimonios relacionados con la tradición textil de dichas comunidades. Sobre las formas del zapoteco de SPeM, la lingüista Norma Vásquez Martínez me compartió algunas categorías y me hizo sugerencias importantes en relación a la escritura de esta variante lingüística.

El registro ortográfico de los términos propiamente zapotecos se hizo según el alfabeto empleado en las escuelas bilingües de la zona de Miahuatlán y Pochutla, en el que se reconocen las siguientes grafías:

Consonantes (ortográfico/fonético)									Semiconsonantes (ortográfico/fonético)
b	d	g	h	k	l	x	m	n	w
b	d	g	h	k	l	z	m	n	w
ñ	p	r	rr	s	t	x	z	'	y
j	p	r	r	s	t	ʃ	z	ʔ	j

Tabla 1. Registro ortográfico: consonantes y semiconsonantes.

Vocales						
Simples	a	e	i	o	u	ẽ (æ)
Glotalizadas (?)	a'	e'	i'	o'	u'	ẽ'
Expiradas	ah	eh	ih	oh	uh	ẽh
Laringizadas	aa	ee	ii	oo	uu	ẽẽ
Tono descendentes	â	ê	î	ô	û	
Tono ascendente	ă	ě	ĩ	õ	ũ	
Vocal tónica, tono medio, tono bajo	á, a, à	é, e, è	í, i, ì	ó, o, ò	ú, u, ù	

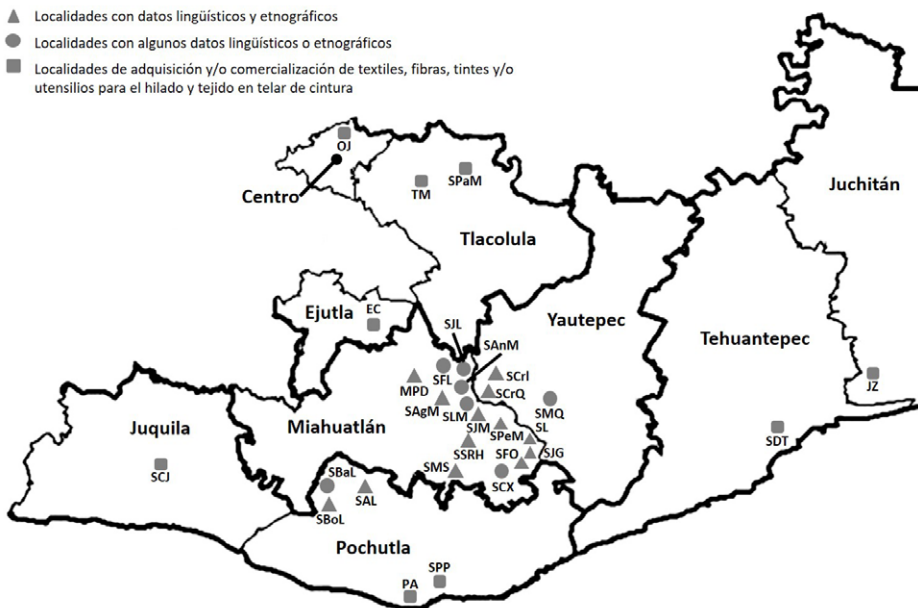
Tabla 2. Registro ortográfico: vocales.

Las entradas del vocabulario se acompañan en la mayoría de las ocasiones de notas de carácter etnográfico sobre diversos aspectos relacionados con la tradición textil. Esta información es, muchas veces, más extensa que los datos propiamente lingüísticos y permite tener un panorama general de los conceptos correspondientes en un contexto más amplio, lo que enriquece el carácter comparativo del vocabulario.

Carp.	Carpeta	SCX	Santa Catarina Xanaguía
Doc.	Documento	SL	Santiago Lapaguía
EC	Ejutla de Crespo	SDT	Santo Domingo Tehuantepec
Esp.	Español	SFL	San Francisco Logueche
Fig(s)	Figura(s)	SFO	San Francisco Ozolotepec
FW	Fondo Weitlaner	SJG	San Juan Guivini
JZ	Juchitán de Zaragoza	SJL	San José Lachiguirí
MPD	Miahuatlán de Porfirio Díaz	SJM	San Juan Mixtepec
OJ	Oaxaca de Juárez	SLM	San Lorenzo Mixtepec
PA	Puerto Ángel	SMC	San Miguel Coatlán
RE	Registro especial	SMS	San Miguel Suchixtepec

SAL	San Agustín Loxicha	SPaM	San Pablo Mitla
SAgM	San Agustín Mixtepec	SPeM	San Pedro Mixtepec
SAnM	San Andrés Mixtepec	SPP	San Pedro Pochutla
SBaL	San Baltazar Loxicha	SSRH	San Sebastián Río Hondo
SBoL	San Bartolomé Loxicha	STQ	Santo Tomás Quierí
SBY	San Bartolo Yautepec	TM	Tlacolula de Matamoros
SCJ	Santa Catarina Juquila	V.	Ver
SCIQ	Santa Catalina Quierí	Zap.	Zapoteco
SCrQ	Santa Catarina Quioquitani		

Tabla 3. Siglas y abreviaturas.



Mapa 1. Localidades referidas en el texto.

Vocabulario textil

Aguja: *kuzh* (SCrQ) (Ward 2009: 23); *gux* (SPeM); *guux* (Stubblefield & Stubblefield 1991: 136) (SPaM). Se emplea para acomodar los hilos de la urdimbre y la trama al momento de tejer en el telar de cintura. También mediante la aguja se manipulan los hilos de urdimbre para pasar con mayor facilidad los hilos de la trama suplementaria que forman los brocados. Originalmente se usaba una espina, pero ésta en muchos de los casos ha sido sustituida por la aguja (Figura 1).⁵

Algodón: *xiil'* (STQ, SCrQ, SJG);⁶ *xil'* (SPeM);⁷ *xil* (SJM); *xiil* (SAGM); *xhi'l* (SBY) (Yaak 2010);⁸ *xil'* (SSRH); *xiil'* (SFO); *xiil* (Stubblefield & Stubblefield 1991: 137) (SPaM); *xil'* (Rueggsegger & Rueggsegger 1955: 2) (MPD). El algodón más común en la región ha sido el de color blanco (de la planta *Gossypium hirsutum*, originaria de México), tanto en su producción como su uso, pero el algodón café o coyuchi tuvo también un uso frecuente (de la planta *Gossypium mexicanum*, también originaria de México). Dicha fibra se empleaba para tejer lienzos para huipiles, paños de cabeza, servilletas, pañuelos, ceñidores, rebozos, redes para pescar y pizar, e incluso en SMC se tejían capotes para la lluvia, equivalentes a los capisayos de palma (FW, Carp. XXI, Doc. 1) (v. **Capisayo o capote**). En SBoL las hilanderas aún usan una piel de venado para abatanar la fibra. Para ello colocan la piel en el suelo y sobre ella ponen el algodón y luego lo golpean (Figura 2).⁹

De la región de estudio, dos de las comunidades donde hubo la mayor producción de algodón fueron SBoL y SBY, a quienes otras comunidades solían comprarles esta fibra. Sin embargo, su uso para el tejido en telar de cintura estaba extendido casi en toda la zona zapoteca del sur y varias de las comunidades mantenían una producción modesta para su uso local. Según Irmgard Weitlaner, en SPeM el algodón coyuchi lo compraban en Santiago Astata e incluso en Guerrero (RE 20: 73). En cambio, las tejedoras de SJM usaban algodón coyuchi originario de la región de Loxicha (RE 20: 78). Actualmente, algunas tejedoras de edad mayor en SJM recuerdan que ambos tipos de hilo se compraban también en la región de Tuxtepec.

5 Parsons incluye en su registro el término 'espina', *yietx*, como parte de los utensilios del tejido empleados en Mitla (Clews Parsons 1936: 44). Stubblefield & Stubblefield registran 'espina' como *getx* (1991: 154).

6 El término *xiil'* tiene en SRQ la connotación de algo suave, de ahí que a los bebés les suelen decir *met xiil'*, 'bebé algodón'.

7 Norma Vásquez Martínez, comunicación personal (27/03/2016).

8 Yaak (2010): vocabularios; plantas; plantas de campo.

9 En el libro sobre la tradición de extracción y tinción con tinte de caracol púrpura en Oaxaca, coordinado por Martha Turock (2003: 47-48), se describe un proceso de abatanado del algodón común para diversos pueblos de Oaxaca. El golpeteo del algodón, luego de haberlo limpiado, se hace sobre un bulto atado hecho con hojas de plátano y cubierto con un petate.

Añil: El colorante se obtiene de la planta *indigofera anil*. El polvo del tinte era adquirido con frecuencia en SDT y en Niltpec, en la región del Istmo, por arrieros de SPeM y SJM, quienes lo comerciaban posteriormente en las comunidades (RE 20:74). Entre los textiles que se tejían con hilos teñidos con añil estaban gabanes, rebozos, enredos, cordeles para los tocados del cabello, entre otros. En SJM el teñido con tintes naturales como grana cochinilla y añil comenzó a decaer en los años 60.

Bobina o lanzadera: *mbga'n* (SBY); *euka'n* (SCrQ); *yag uka'n* (SPeM); *uka'n* (SJM); becana (SAGM);¹⁰ *yits bay*, *aka'n*, devanador (SSRH); *mkaa'n* (SJG); *yak aap* (SFO); *bakân* (RE 20:37), *baka'n* (Clews Parsons 1936: 44), *bakan* (Stubblefield & Stubblefield 1991: 162) (SPaM). Consiste en una vara de madera en la que se enrolla el hilo para tejer, lo que se logra pasando la lanzadera de manera horizontal entre los hilos de la urdimbre o calada para formar la trama (Figura 1). En SJM el término *yag uka'n*, 'palo *uka'n*', es asociado por algunas tejedoras con *nka'n*, 'horizontal', debido a la posición en la que quedan los hilos de la trama al pasar la lanzadera entre la urdimbre, la cual es precisamente de manera horizontal. Otra forma de nombrar a la lanzadera en esta misma comunidad es *bar do'*, 'vara hilo'.

Borrego: *xiil'*, *ma' xiil'* (STQ); *mëkw xiily* (Ward 2009: 37), *mëkw xiil'* (SCrQ); *mekw yil* (SPeM); *mëkw xī'l* (SJM);¹¹ *bekw xiil* (SAGM); *mbâk xi'l* (SBoL);¹² *mbak xil'* (SSRH); *mak xiil'* (SJG); *mak xiil'* (SFO); *xiil* (Stubblefield & Stubblefield 1991: 141) (SPaM); *mbak xil'* (Ruegsegger & Ruegsegger 1955: 22) (MPD). La forma de nombrar al borrego en muchas comunidades zapotecas es a partir de su analogía con el perro, de ahí que la primera palabra o parte del apelativo actual del animal sea precisamente 'perro' (*mek*, *mëkw*, *mekw*, *mahk*, *bekw mbâk*, *mbak*). La segunda palabra o parte del nombre (*xiily*, *yil xil*, *xiil*, *xi'l*) corresponde, propiamente, al término que se emplea para 'algodón' y 'ala' en varias de las comunidades (v. **Algodón**).

Capisayo o capote: *mgix* (STQ), *mi gix* (SCLQ); *mbatx* (SFL); *mengix*, 'capisaya' (SBY); *ma ngix* (SJG); *dabatx* (Stubblefield & Stubblefield 1991: 142; Clews Parsons 1936: 39) (SPaM).¹³ Capa hecha con palma usada para guarecerse de la lluvia. Para su manufactura se teje una estera, a manera de petate, entre cuyos puntos del tejido se meten tiras delgadas de la misma palma, con el fin de que el agua escurra fácilmente (Figura 3).

10 Rosemary Beam recopiló la forma *ya' bka'n*, así como la deformación 'becanina' (comunicación epistolar, registro de campo inédito).

11 Norma Vásquez Martínez, comunicación personal (27/03/2016). El tono de la sexta vocal (æ: ë) en *mëkwxi'l* es bajo.

12 Rosemary Beam (comunicación epistolar, registro de campo inédito).

13 Yaak (2010): vocabularios; primeras palabras; prendas de vestir.

Al igual que otras prendas tejidas tradicionalmente en la región, el capisayo está ahora en desuso. Una capa similar pero hecha de algodón fue registrada por Roberto Weitlaner en la comunidad de SMC, donde también se hacían capisayos de palma (v. **Algodón**).

Caracol púrpura: *ndzudz* (SPeM).¹⁴ El caracol púrpura (*Purpura pansa*) formaba parte de la intensa red de producción, distribución y comercio textil que incluía comunidades y mercados de las regiones de la Costa, Istmo, Sierra Sur y Valles Centrales, principalmente. Irmgard Weitlaner Johnson menciona precisamente la comercialización del tinte púrpura en las plazas de SPaM y TM, el cual provenía de lugares como SPP y PA en la Costa (RE 20: 3).¹⁵ Su padre, Roberto Weitlaner, describió brevemente el proceso de extracción y teñido de telas de SAL:

En el mes de septiembre los hombres acostumbran irse (se van) a la costa en busca de caracoles. Para que el mar no se enoje, el que recolecta brinca rápidamente de la orilla al mar en el momento cuando la ola alta se aleja hacia mar adentro. XXXXXXXXXXXX [sic] y regresa con un caracol. Para pintar una tela se necesitan 20 o 30 caracoles. Primero se moja la tela con el agua de mar, después el hombre escupe sobre la concha y deja escurrir la lecha [sic] del caracol sobre la tela (rw, Carp. xxi, Doc. 1).

En años recientes surgió una controversia en torno al uso de tinte proveniente del caracol púrpura (*Purpura pansa*) en SBY, debido a la realización de estudios de laboratorio en 1995, los cuales demostraron que diversas piezas provenientes de esta comunidad elaborados, sobre todo, en la primera mitad del siglo XX que pertenecientes al acervo del MRO, fueron teñidas con pigmentos artificiales, en particular piezas con brocado de hilo de seda hilada a mano en tonos violetas, magentas y morados (Wallert 1997: 59, 78-81; De Ávila 2014: 85).

Cardador, cepillo para cardar: *yarda* (SJM); *carda* (SAGM); *kardayits*, ‘cardador de lana’ (SSRH); *yib nyuyib yits mbakxil*, ‘fierro+plancha de fierro+lana+borrego’ (SMS);¹⁶ *gibrio’lgitx* (Clews Parsons 1936: 43), *gibriol’gigtx* (Stubblefield & Stubblefield 1991: 142) (SPaM). Cepillo con el que se separan y alinean los pelos de la lana para hilarlos posteriormente (Figura 4).

Carricito (Templero): *ulaar* (SBY), *yág nè rkilí* (SPeM);¹⁷ *gulàà* (SMS); *pxàà* (SJM). Con el fin de mantener la rigidez del lienzo con forme se avanza en el tejido, se usa un carrizo

14 Norma Vásquez Martínez, comunicación personal (20/02/2016).

15 En un contexto más general, estas redes abarcaban un espectro mucho más amplio, el cual incluía zonas como Veracruz, Puebla y Chiapas (RE 20: 155-156).

16 El nombre extenso para cardador en SMS es muy similar de la plancha de fierro, cuya forma es *yib nyuyib larr*, ‘fierro+plancha de fierro+tela’.

17 Ortografía sugerida por Norma Vásquez Martínez, comunicación personal (27/03/2016).

muy delgado el cual debe coincidir con el ancho del lienzo, y se fija a éste mediante alfileres o clavos delgados que se ajustan mientras crece la trama, colocándose el carrizo siempre por debajo del tejido (Figura 1).

Ceñidor: *nix nie* (SCRQ); *sndor* (SCLQ); *tia 'n, xtlán*,¹⁸ *sndor* (SPeM); *bay* (Ruegsegger & Ruegsegger 1955: 6) (MPD); *sindoor* (Stubblefield & Stubblefield 1991: 143) (SPaM). El ceñidor o faja es una de las prendas que más se conserva en las comunidades de la región, por su uso, pero también por su manufactura. Actualmente la mayoría de los ceñidores se tejen en telar de cintura con hilo de algodón. Roberto Weitlaner (FW, Carp. XXI, Doc. 1, p. 12) señala en sus notas de campo que en la región de Loxicha, probablemente en SAL, los ceñidores se tejían combinando algodón blanco y algodón coyuchi, aunque también había de color rojo, los cuales no eran teñidos, al parecer, con grana cochinilla.

Sin embargo, Irmgard Weitlaner (RE 20: 51-52) registró en 1951 que era común en la región zapoteca del sur que las fajas se tejieran con hilo de seda hilado a mano, al menos en las comunidades de STQ, SCLQ, SPeM, SANM, así como en SCRQ. En esta última comunidad ella señala el uso de seda en colores cereza, azul, blanco y rojo para dicho fin. También menciona que en SPeM algunos ceñidores se manufacturaban con lana hilada finamente y teñida con tinte de grana cochinilla (RE 20: 78). Esto indica que, al menos en el caso de SPeM, los ceñidores podían tejerse con tres fibras distintas: lana, seda y algodón, como sigue ocurriendo con esta última fibra, teñida aún en color rojo, pero con tinte artificial. Durante un tiempo, también en SPeM los ceñidores que se usaban se compraban en comunidades de los Valles Centrales, en especial en TM. En SAgM el ceñidor se teñía de color morado con una hierba a la cual llamaban ‘hierva de tinta’, con su correspondiente en zapoteco (Figura 5; v. **Hierva para teñir**).

Culebra: *mbéa'l* (SBY); *mël* (STQ); *mel'*, *mëël* (Ward 2009: 36) (SCLQ, SCRQ); *më'l*¹⁹ (SPeM); *mel'* (SJM, MPD). En SBY existen diversos diseños brocados asociados con la culebra e identificados comúnmente como grecas, los cuales permiten en ocasiones seccionar los tejidos y distribuir otros diseños más pequeños (Figura 6a, b, c). En STQ se le denomina *mël'*, ‘culebra’, o *mël' bieu*, ‘culebra camarón’, a la decoración que se coloca a lo largo de la abertura del cuello hecha de listón y que tiene forma de una serie de triángulos (Figura 6d).

Chichicaztle: *yag tlak*, ‘palo corteza’ (SJG); *aley* (SMS). El uso de la fibra de chichicaztle (*Urtica caracasana*) en la región zapoteca del sur fue documentado inicialmente por Johnson (2015: 47-50) y MacDougall (MacDougall & Weitlaner Johnson 1966) en

18 Norma Vásquez Martínez, comunicación personal (27/03/2016).

19 Ortografía sugerida por Norma Vásquez Martínez, comunicación personal (27/03/2016).

1951, donde se tejían gabanes (v. **Gabán**) y otro tipo de prendas combinando en los hilos de la trama y la urdimbre dicha fibra con lana de borrego.²⁰

Durante la Colonia el uso de chichicaztle fue común entre las familias de escasos recursos de pueblos como SL, colindante con SJG, y SMQ, pueblo chontal de la misma región (cf. Paso y Troncoso 1905: 39-40). En las *Relaciones geográficas de Oaxaca* del siglo XVIII se especifica que en el primero de estos pueblos se tejían naguas en telar de cintura, en cuyos hilos se mezclaba fibra de *chichicaztle* con lana negra o azul (Esparza 1994: 191). Sin embargo, al parecer el tejido con la fibra no sólo incluyó gabanes, sino otro tipo de prendas como ceñidores, paños, huipiles, cobijas y rebozos (Esparza 1994: 191, 290). Esto mismo ocurrió en SJG, donde algunas abuelas recuerdan que la fibra permitía tejer una variedad amplia de textiles, muchas veces combinándola con lana, situación que dependía de las posibilidades económicas de las familias. A veces la fibra de *chichicaztle* se blanqueaba hirviéndola en agua con ceniza y con un bejuco llamado *liàà*. Otras comunidades donde también se empleó el *chichicaztle* fueron SFO y SCX (cf. MacDougall & Weitlaner Johnson 1966) y probablemente SMS, donde algunas personas afirman que el *chichicaztle* o *aley* se usó para tejer gabanes, así como cuerdas. Sin embargo, desde otras versiones se señala que fue más bien la fibra del yaco, o izote, llamado en zapoteco *alat*, ‘palo de lata o corteza’, cuya fibra permitió la manufactura de diversos productos.

Enjullo, enjullo inferior o bastidor y enjullo auxiliar: *ya xia'* (SBY); *yag xkyol'* (SCrQ); *yag xgiel'* (SPeM, SJM); *bar ga'p*,²¹ *yagalan*, ‘vara de gepe’ (SAGM); *aa yal'*, ‘palo noche’ (SSRH); *aga'l* (SMS); *yag kyal'*, ‘palo del telar’ o ‘palo noche’ (SJG y SFO); *yak xigiél* (Weitlaner Johnson, RE 20: 37), *yakxigye'l* (Clews Parsons 1936: 44) (SPaM). En la terminología textil suelen distinguirse tres componentes que consisten en palos que, de manera general, dan estructura al telar, al delimitar el ancho y largo máximo del lienzo. Los nombres técnicos para cada uno de ellos son enjullo, enjullo auxiliar y bastidor. De ellos, el enjullo o barra superior soporta los extremos superiores de los hilos de la urdimbre, colocándose en el lado opuesto a la tejedora, de tal manera que el telar permanezca estirado; el bastidor o enjullo inferior soporta el extremo inferior de la urdimbre y se mantiene unido a la cintura de la tejedora por medio de un *mecapal*; y el enjullo auxiliar sirve como un rodillo que permite enrollar el tejido conforme éste va creciendo y siempre permanece junto al bastidor o enjullo inferior. En el caso de las comunidades zapotecas del sur, los tres palos reciben el mismo nombre, el cual tiene como equivalente lingüístico ‘palo de telar’. Otra forma de nombrar en SBY a los tres palos es ‘palo de

20 Los autores refieren los términos de *du' tlak*, ‘hilo de chichicaztle’, y *guech tlak*, ‘fibra de chichicaztle’, los cuales les fueron proporcionados por Chico Ortega.

21 Rosemary Beam (comunicación epistolar, registro de campo inédito).

muslo', debido a su forma alargada y con los extremos a manera de cabezal (Figura 1). Parsons, en su registro etnográfico sobre el telar de SPaM, traduce la expresión *yakxigye'l*, correspondiente a los enjulios y el bastidor, a partir de la combinación de tres términos, de los cuales sólo identifica el primero, 'palo', y el tercero, 'noche'. Esto concuerda con lo ocurre en las comunidades del área de estudio, donde 'telar' y 'noche' reciben el mismo nombre (v. **Telar**).

Enredo: *latx xon* (STQ); *suit, latx xon*, manta xona (SCrQ); *lar xon* (SPeM); *lar xon, sut xon* (SJM); *laryits*, 'tela de lana' (SMS); *lar xun* (SJG); *la't loom* (Weitlaner Johnson, RE 20: 37) (SPaM). El enredo consiste en un paño con el que la mujer cubre su cuerpo de la cintura hacia abajo, sujetándolo por la parte de arriba con un ceñidor. En varias comunidades el enredo se tejía con hilo de lana en colores azul de añil, negro, café y a rayas azules y cafés (Weitlaner Johnson, RE 20: 78, 79, 85). En STQ se tejían enredos con algodón blanco y negro. Roberto Weitlaner menciona que incluso los enredos en color negro originarios de STQ solían venderse en el mercado de MPD (FW, Carp. XXXIV-2, Doc. 3; Weitlaner Johnson, RE 20: 82). En SPeM la confección de un enredo de dos o tres lienzos le llevaba a la tejedora un tiempo aproximado de un mes de trabajo.

Actualmente el enredo es la prenda femenina más usual dentro de lo que se considera como la vestimenta tradicional en las comunidades zapotecas del sur. A diferencia de prendas como el huipil, el cual está en desuso en la mayoría de los casos, el enredo sigue siendo utilizado sobre todo por las abuelas. Actualmente los enredos se elaboran con franela o manta gruesa de algodón en color negro o azul oscuro (Figura 5).

Estaca: *yag pip* (SCrQ); *yag bib* (SPeM); *ya'bi'p* (SAGM);²² *adip* (SMS); *bi'igph* (Weitlaner Johnson, RE 20: 37), *bigp* (Stubblefield & Stubblefield 1991: 154) (SPaM). Su función es la de servir como base para la conformación de la urdimbre. Para ello, se colocan en el suelo las estacas requeridas con la distancia necesaria, la cual corresponde precisamente a la longitud del tejido. El hilo que servirá de urdimbre se entrecruza en las estacas a semejanza de un ocho y dependiendo la cantidad de vueltas que dé el hilo entre ellas, ese será el ancho del tejido (Figura 7; v. **Urdimbre**).

Estrella: *mel* (STQ), *mëel* (SCLQ), *meel* (SCrQ), *mèl* (SPeM, SJM). En SCLQ se le denomina 'estrella' a la decoración que se coloca alrededor de la abertura del cuello del huipil, la cual se forma con una tira de listón rematada en la parte opuesta al cuello con una serie de triángulos. Otra decoración llamada también 'estrella' se coloca debajo del cuello, a la altura del pecho, y consiste en una serie de rombos bordados con hilo rojo, en cuyos extremos se colocan mechones o flecos de diversos colores. En STQ se le llama *yie' mel*,

22 Rosemary Beam (comunicación epistolar, registro de campo inédito).

‘dibujo o figura de estrella’, a la serie de rombos que se bordan también a la altura del pecho. Las diferencias entre ambos bordados, el de SCLQ y STQ, consisten en que en la primera comunidad sólo se teje una hilera de rombos sobre la tela del huipil, que consiste en manta comercial. Originalmente los rombos se tejían en color rojo, pero ahora suele haber combinaciones de colores (Figura 8a, b). En cambio, en STQ los pocos huipiles que aún se confeccionan son hechos con tela conocida como cuadrille y las tejedoras suelen bordar en ellos una o tres filas de rombos (Figura 8c; v. **Rombo**).

Flor: *kyo’*, *kyoo* (SCrQ). En SCrQ los motivos florales bordados en el huipil son recurrentes y son resultado de diversas innovaciones por parte de las tejedoras. Tal vez el caso más significativo sea el decorado conocido como ‘flor de nochebuena’, el cual se coloca debajo de la abertura del cuello, a la altura del pecho. Tanto la flor de nochebuena como el bordado son denominados ‘flor de Santa Catarina’ o *kyo’ xèn*, ‘flor de sangre’. La asociación entre ambos nombres deriva de uno de los relatos sobre Santa Catarina, la patrona de la comunidad, a quien se le considera mártir debido a que murió decapitada por órdenes de un rey. Al momento de que su cabeza fue cortada por una espada afilada, de la abertura de su cuello brotó sangre parecida a la leche que sale de la flor de nochebuena cuando se corta su tallo, de ahí que la flor de noche buena que se borda en el huipil reciba también los nombres de Santa Catarina o *kyo’ xèn*, ‘flor de sangre’, como ya señalamos (Figura 9). Un ejemplar con el mismo diseño de flores que ahora se borda en los huipiles de SCrQ se encuentra en la Colección Ruth Lechuga del Museo Franz Mayer, pero éste está catalogado como procedente de SJL (513, caja 107).

El decorado de flores de nochebuena en SCrQ fue antecedido por una serie de ollas o jarrones y éstas a su vez por rombos pequeños de color rojo, como los que se siguen bordando en los huipiles de STQ, SPeM y SJM. En el huipil de SCLQ la decoración en forma de triángulos que rodea al cuello y que está hecha con listón, la cual es llamada *mëel*, ‘estrella’, tiene como decoración complementaria pequeños bordados en forma de gota que representan pétalos de la flor de clavel (Figura 8b; v. **Estrella**). En SBY uno de los motivos brocados en textiles como el huipil es una flor de cuatro pétalos.

Flor de malacate: *kyo’ pkus* (SCrQ). En SCrQ se le denomina así a una flor de color naranja intenso y con follaje tupido o denso, muy probablemente del género *Zinnia*. En los Valles Centrales recibe el nombre común de ‘gallito’. El nombre que se le da en SCrQ se debe a su forma, la cual es asociada justamente con un malacate grande de madera, como los que se usan para el hilado de lana (v. **Malacate y huso**).

Florero: *xar kyoo* (SCrQ). En SCrQ uno de los motivos bordados más visible en el huipil es un florero, el cual se coloca en las esquinas del adorno que se borda debajo de la abertura del cuello, a la altura del pecho, y que consiste en una serie de flores de nochebuena

demarcadas por una línea serpenteante que representa una planta de guía o bejuco, con la forma *elbee'* en zapoteco. Los diseños de los floreros son diversos y no existe en realidad un patrón único, por el contrario, las tejedoras tienen total libertad para crear sus propios diseños (Figura 9; v. **Flor**).

En un huipil catalogado como proveniente de SPeM, perteneciente a la Colección Ruth Lechuga del Museo Franz Mayer (cat. 1173a, caja 117), el decorado del pecho consiste en una serie de ollas o jarrones en cuyas orillas hay dos floreros iguales a los que se siguen bordando en los huipiles de SCrQ, lo que podría indicar una alternancia de diseños en éstas y otras comunidades cercanas, o un intercambio de textiles entre las mismas comunidades.

Frijol delgado: *bsia less* (SCrQ). Además del añil, en SCrQ se usaba un frijol conocido como 'frijol delgado', *bsia less*, para el teñido de color azul. Para ello, se ponía a cocer el frijol y al primer hervor se sacaba el frijol y se metía en la olla el hilo de algodón o lana.

Gabán:²³ *kaxkè̃m* (STQ, SJM); *kàxkiém* (SPeM);²⁴ *kaxkem* y casqueme (zap. y esp. respectivamente, SCrQ, SJG, SMS); *kaxkè̃m* o *kaxkè̃m* y casqueme (zap. y esp. respectivamente SAgM);²⁵ *kem* y casquem o casqueme (zap. y esp. respectivamente, SSRH). En la mayor parte de la región el nombre común para los gabanes es en realidad una deformación de la voz nahua *quechquémitl*, cuyo término designa a una prenda exclusivamente femenina empleada en el centro y norte del país para cubrir los hombros y parte del pecho y la espalda de la mujer, dependiendo la región y las características de su confección.²⁶ En este caso, el casqueme, cuya forma corresponde en varias comunidades, desde la perspectiva de los propios zapotecos sureños, a la realización fonética en español, con sus equivalentes en zapoteco *kaxkem*, *kaxkè̃m*, *kaxmè̃m*, *kem*, dependiendo la variante lingüística, es considerada una prenda propiamente masculina y tiene diversas especificidades en términos de los colores empleados, así como de las técnicas de tejido y las fibras.²⁷ En SMS una segunda forma descriptiva de nombrar al gabán es, además de *kaxkem* o casqueme, *laryits mbakxil'*, 'tela de lana de borrego (perro de algodón)'.

23 Para un panorama detallado sobre la historia, la etnografía y la etimología del gabán tejido en telar de cintura en comunidades zapotecas del sur ver "Historia de un gabán: el *kaxkem* zapoteco del sur" (González Pérez 2016).

24 Ortografía sugerida por Norma Vásquez Martínez, comunicación personal (27/03/2016).

25 Rosemary Beam (comunicación epistolar, registro de campo inédito).

26 Una revisión detallada sobre la historia, las variantes y el uso del *quechquémitl* en distintas regiones de México la encontramos en la obra de Stresser-Péan (2012: 70-89).

27 Dos fuentes en las que se refiere al 'casqueme' o 'casqueme' de la región son la obra de Basilio Rojas sobre Miahuatlán (1958: 259) y la de Alfonso Luis Velasco sobre geografía y estadística de Oaxaca (1891: 334).

Una breve mención de su manufactura fue hecha por Roberto Weitlaner (FW, Carp. XXXIV-1, Doc. 1; cf. Carp. XXI, Doc. 1), quien en febrero de 1956 realizó una expedición a la región de Loxicha en compañía de Gabriel de Cicco y Donald Brockington. Estando los tres en una ‘tiendita’ de lo que es ahora la Agencia de Policía llamada La Paz Obispo: “[...] nos encontramos con unos individuos quienes ostentaban lujosos jorongos de lana, rayados y sumamente calientes. Su precio es de unos 50 pesos. Son hechos aquí y en las rancherías vecinas por mujeres sobre el telar nativo”. Irmgard Weitlaner por su parte aporta varios datos sobre la manufactura de gabanes en la región zapoteca del sur. Para el caso de comunidades como SPeM, SJM, SAgM y SLM, los colores más comunes empleados para su tejido eran franjas de azul de añil y grana de cochinilla (Figura 10). La grana, en este caso, era adquirida, sobre todo, en MPD, EC y OJ. Además de este tipo de gabán, menciona otras dos combinaciones de colores de lana natural: blanca y gris, cuyos patrones correspondían a líneas diagonales intercaladas, al igual que con la combinación de rojo y azul; y una tercera combinación era de color blanco y azul (Weitlaner Johnson, RE 20: 76, 78).

Irmgard Weitlaner habla también de la manufactura de gabanes tejidos con fibra de *chichicaztle* (v. **Chichicaztle**) provenientes de la comunidad de SJG e incluso señala que ella misma llegó a ver a una niña portando un gabán de este tipo.²⁸ Al respecto, Kirsten Johnson, en su muy reciente obra *Saberes enlazados. La obra de Irmgard Weitlaner Johnson* (2015; cf. MacDougall & Weitlaner Johnson 1966), relata la visita que hiciera en 1951 Irmgard Johnson, su madre, a la comunidad de SJG en compañía de Thomas MacDougall, Bodil Christensen, Francisco (Chico) Ortega y dos personas que colaboraron como guías. Dicha visita fue sumamente pertinente, pues coincidió con la fiesta de la Virgen de la Soledad, lo que les permitió apreciar el uso de algunos gabanes o cotones hechos precisamente con *chichicaztle*, una fibra proveniente de un arbusto de la familia de las ortigas (*Urtica caracasana*) (RE 20: 47; Turok 1996: 64; Atlas de textiles indígenas 2014: 75). Los gabanes estaban tejidos con *chichicaztle* y lana hilados a mano en color natural, con rayas de diversos colores, en los que se solían combinar esta fibra con lana de borrego (Figura 11).²⁹

28 En uno de sus libros de notas etnográficas, Irmgard Weitlaner describe un ejemplar hecho de fibra de *chichicaztle* perteneciente al acervo del Museo Nacional de Antropología: RE 20: 3-6, 31-37.

29 En su artículo sobre el uso de *chichicaztle* en México, MacDougall & Weitlaner Johnson (1966) presentar algunas referencias sobre el proceso de extracción e hilado de la fibra, así como del tejido de gabanes y rebozos con dicha fibra. Por su parte, Johnson (2015: 47-50) acompaña su artículo con varias fotografías: una de ellas de un gabán de *chichicaztle* con rayas de lana teñida de azul, adquirido por su madre para el Museo nacional de Artes e Industrias Populares; otra, del proceso de hilado del *chichicaztle* con la hilandera torciendo la fibra sobre la olla de barro; una tercera foto con Thomas MacDougall guareciéndose del sol bajo la sombra de una rama de *chichicaztle*, tomada en el camino entre MPD y SPP; y una fotografía de la plaza de SJG durante la fiesta de la Virgen de la Soledad.

En relación a la manera de nombrar los gabanes como *kexkem* o casqueme, es éste al parecer un caso único en México (o al menos documentado) en el que el vocablo nahua *kechkemítl* o *quechquémitl*, propio de una prenda femenina, se usa para referir a un gabán de uso masculino. Como referente, conviene considerar la observación hecha por Stresser-Péan (2012: 82) sobre el uso de dicho vocablo nahua en la variante de esta misma lengua hablada en SPP (con la forma *quechquémt*), que fue registrada por Franz Boas entre enero y febrero de 1912, y cuyo significado era el de ‘huipil’ (1917: 42).³⁰ La autora señala que pudo haber existido una transferencia de significado entre un término propiamente nahua, el cual trascendió en la variante hablada en SPP, en la Costa de Oaxaca, con una prenda de uso regional como el huipil.³¹ Con ello, es viable sugerir la influencia de la variante nahua hablada en SPP, a partir del *quechquémt*, sobre el gabán de uso común en comunidades zapotecas ubicadas en las regiones de Sierra Sur y Costa, dando como resultado el uso del término españolizado de casqueme (con las zapotecoizaciones *kaxkem*, *kaxkèm*, *kaxmëm*, *kem* ya referidas).

Grana cochinilla: *mey* (SPeM, SJG)³² En SPeM el uso del tinte proveniente de la cochinilla del nopal o grana (*Dactylopius coccus*) era muy frecuente. Usualmente las familias cultivaban grana en los patios de sus casas. En sus notas de campo Irmgard Weitlaner Johnson registró un breve testimonio sobre el cultivo y colecta de la cochinilla: “se cuelga el tenatito en el nopal –van a poner los animalitos– la cría sube al nopal –los animalitos grandes quedan en el tenatito– cuando hay bastante animal en el tenate lo sacan y los secan –da la tinta” (RE 20: 73). En el tiempo en el que aún se producía grana en SPeM, una buena parte del tinte era enviado a MPD y OJ. Weitlaner Johnson menciona el caso de un señor de SPeM quien continuaba cultivando grana, pero lo hacía en un terreno cercano a EC. Precisamente, EC se había convertido en una plaza importante donde pueblos como SAgM y SLM adquirían la grana que ocupaban para teñir, sobre todo el hilo para los gabanes (RE 20: 76). Para cuando Weitlaner Johnson visitó SPeM el cultivo

30 Además del huipil (*quexquémt*), el cual aparece en varias ocasiones bajo diferentes contextos lingüísticos, Boas registra en su vocabulario diversos términos en la variante nahua hablada en SPP que aluden a prendas de vestir, así como a piezas del telar de cintura y a acciones asociadas con el tejido.

31 Una situación semejante ocurre en las comunidades nahuas de Cuetzalan y Teziutlán, en la Sierra Norte de Puebla, donde se usa el término ‘huipil’ para nombrar al *quechquémitl*. En Cuetzalan y Hueyapan los hablantes de nahua asumen que ‘huipil’ corresponde al término que empleaban anteriormente los españoles para referirse a lo que ellos denominan como *noquechquen*, ‘mi huipil’ (Stresser-Péan 2003: 428; cf. Mompradé & Gutiérrez 1981: 276). Stresser-Péan (2003: 429) considera que el término ‘huipil’ se asimiló rápidamente en el vocabulario español adquiriendo un uso común, al grado de desplazar en algunas regiones al *kechkemítl* nahua. Un antecedente que le permite argumentar esto es la referencia que hace Tezozomoc en la *Crónica mexicana* sobre el *quechquémitl* como prenda, al cual describe como “huipil puntiagudo” (cap. LXV, citado en Stresser-Péan 2003: 429).

32 Norma Vásquez Martínez, comunicación personal (20/02/2016).

de grana estaba extinto, según su registro. Actualmente las tejedoras de SPeM mencionan que en su tiempo, la grana cochinilla era adquirida en Juchitán o con comerciantes de SJM.

En su visita a SJM, Irmgard Weitlaner encontró que a la entrada del pueblo había nopaleras, pero la misma gente decía que esa grana era ‘corriente’. Por ello, preferían comprarla en otros lugares, incluso en OJ (RE 20: 78). En el mismo SJM el tinte de grana cochinilla, así como el azul de añil, cayeron en desuso entre la década de los 50 y los 60, según el testimonio actual de algunas tejedoras. El hilo de algodón teñido con grana y añil se usaba para el tejido de rebozos, en combinación con algodón blanco y coyuchi. El hilo de algodón teñido con grana se usaba además para el brocado de los huipiles; mientras que el hilo de lana teñido también con el mismo tinte se combinaba con otros colores para la confección de gabanes.

En SAL era característico el uso de hilo teñido con grana para el brocado de los huipiles, en combinación con brocados morados teñidos con caracol.³³ En SBoL había también producción de grana cochinilla, sin embargo, ésta no solía utilizarse para la producción local de textiles, sino que se vendía a otros pueblos, según testimonios actuales. En el caso del huipil, por ejemplo, el hilo que se usaba era algodón blanco y coyuchi, con el que se formaban franjas verticales, sin brocado alguno (v. **Algodón**).

En SJG existe aún el recuerdo entre algunas abuelas de que el teñido con el tinte de grana se hacía mezclando alcohol o mezcal al momento de la cocción de la fibra, sobre todo en el caso del chichicaztle.

Hierva para teñir: *gix ku kin* (STQ), *gixtint* (SCrQ); *gixtint* (SPeM).³⁴ En STQ usaban una hierva para teñir el hilo de algodón con el que se tejía el ceñidor. En SCrQ el azul que empleaban para el teñido de la lana de los gabanes se obtenía en ocasiones hirviendo una hierva llamada ‘hierva de tinta’ junto con piedras que compraban en EC. En SPeM se extrae un tinte guinda de la hierva *gixtint*.

Hilar: *xkoob tu* (SCrQ); *rgoob me du*, ‘estás hilando o jalando hilo’, *rgoob me gits*, ‘estás hilando lana’ (*rgoob*, ‘jalar’, SPeM). El hilado tradicional en la región se hacía mediante el huso y malacate (Figuras 2, 12), aunque también se usaba la rueca para el hilado de lana, sobre todo en comunidades como SJM. En SJG el hilado del *chichicaztle* y la lana se hiló no sólo con huso y malacate, sino también a partir de la fricción de las fibras sobre la superficie de una olla de barro (MacDougall & Weitlaner Johnson 1966: 68; Johnson 2015: 48-49). Una forma muy similar de este tipo de hilado se empleó en SFO para las

33 Weitlaner Johnson escribió en sus notas de campo una relación de textiles adquiridos en SAL por Chico Ortega, entre los cuales menciona dos huipiles, uno de ellos de color blanco con brocados en hilo teñido con grana, “[...] como los que usaban en San Pedro Mixtepec y Quierí (75 c/u)”. El otro, según Irmgard Weitlander, era un “[...] huipil viejito como los de Mixtepec y Quierí (\$50)” (RE 20: 86).

34 Ortografía sugerida por Norma Vásquez Martínez, comunicación personal (27/03/2016).

fibras de lana y henequén, con la diferencia de que en vez de usar la superficie de una olla de barro para lograr la torsión, las hilanderas y los hilanderos colocaban un cuero de toro encima de una de sus piernas y sobre él torcían la fibra, tal como fue referido por MacDougall & Weitlaner Johnson (1966: 68).

Hilo o mecate: *du'* (SBY); *tuu* (SCrQ), *du'* (SPeM), *do'* (SJM), *do* (SBoL), *do'o* (SAgM);³⁵ *dò* (SMS); *duu'* (SJG); *tùù'* (SFO). Los hilos usados en la región han sido de algodón, seda y lana, principalmente, aunque también se sabe del uso de fibras duras como el henequén, *chichicaztle* e incluso de izote (v. **Algodón, Seda, Lana, Chichicaztle**). Al igual que con los tintes, las fibras, tanto en estado natural como en hilo, formaron parte de una red de comercio que abarcó, al menos, las regiones de Valles Centrales, Istmo, Sierra Sur y Costa. Algunos de los centros donde se adquirían hilos eran MPD, EC, JZ y OJ. Sin embargo, en ocasiones el comercio se hacía mediante la arriería, la cual fue intensa en toda la región.

Irmgard Weitlaner menciona en sus notas de campo que la compra de hilo con arrieros de SPeM garantizaba a las tejedoras de otras comunidades que los hilos estuvieran teñidos, efectivamente, con pigmentos naturales, como en el caso del caracol púrpura. Mediante esta triangulación, quien compraba el hilo tenía la certeza de que el pigmento o el hilo ya teñido habrían sido adquiridos originalmente en Huamelula o en algún otro punto de la costa (RE 20: 86). Otra de las rutas que seguían los arrieros de SPeM y SJM incluía a JZ, donde compraban hilos traídos en barco desde Europa, sobre todo hilos de algodón teñidos en rojo y azul con pigmentos sintéticos, los cuales posteriormente mezclaban las tejedoras con hilos hilados a mano por ellas mismas para producir distintas prendas. En ocasiones el hilo era nombrado precisamente según su procedencia. En SCrQ, por ejemplo, una manera de nombrar al hilo de algodón, además de *tù xiil'*, era *tù lets*, 'hilo del Llano' o 'hilo de Ejutla', debido a que una buena parte de este tipo de hilo era adquirido en la plaza de EC.

Hilo de algodón o hilaza: *xiil'* ('algodón', STQ), *tù xiil'* (SCrQ), *dù xī'l* (SPeM),³⁶ *do' xil* (SJM) (Figura 1). En SCrQ solían llamar también al hilo de algodón como *tuu lets*, 'hilo del llano' o 'hilo de Ejutla', debido a que en EC era precisamente uno de los lugares donde más compraban. A dicha localidad la llaman *lets*, 'llano' (v. **Hilo o mecate**). En la variante de MPD *xil'* se usaba para 'ala' y algodón (Rueggsegger & Rueggsegger 1955: 2), tal como sigue sucediendo en STQ, donde *xiil'* tiene ambos significados.

35 Rosemary Beam (comunicación epistolar, registro de campo inédito).

36 Ortografía sugerida por Norma Vásquez Martínez, comunicación personal (27/03/2016).

Hilo de lana: *tuu yits*, ‘hilo de pelo (de borrego)’ (SCrQ); *dù xǒn, dù gits* (‘hilo de pelo (de borrego)’ de primera pasada e ‘hilo de pelo (de borrego)’ de segunda pasada, respectivamente SPeM);³⁷ *do’ gits*, ‘hilo de pelo (de borrego)’ (SJM); *duxiiil* (Stubblefield & Stubblefield 1991: 158) (SPaM) (Figuras 4, 12).

Huipil:³⁸ *bda’n, bda’namdin* (huipil, huipil grande, SBY);³⁹ *ptien*, ‘manta xona’ (STQ); *bti’n* (SCLQ); *ptieñ* (SCrQ); *bdien* (SPeM, SJM); *bdien’* (SAGM); *larr den* (SFL); *larr pten* (SJG). Al igual que en la mayor parte del sur y centro de México (Stresser-Péan 2012: 66-68, 88-89), en la zona zapoteca del sur de Oaxaca el huipil fue hasta hace algunas décadas la prenda femenina más representativa, junto con el enredo. En esta región, el huipil se caracterizó por su tamaño largo, sin embargo, en el presente esta prenda ha caído casi en total desuso. En comunidades como SCLQ, SCrQ, SJM, SPeM y STQ sólo es posible ver su uso entre pocas abuelas o en mujeres jóvenes, quienes lo portan a veces en las fiestas patronales o en eventos organizados por las instituciones educativas. En las primeras cuatro comunidades el huipil se confecciona actualmente con manta industrial, empleando un tramo de tela largo unido de los costados, dejando sólo las aberturas de las bocamangas y con un orificio en la parte alta, para la cabeza. El uso de manta industrial para elaborar los huipiles en estas comunidades en vez de tela tejida en telar de cintura ha sucedido al menos desde principios del siglo XX. En la última de estas comunidades la confección del huipil se hace con tela de cuadrillé y no con manta.

En SBY, en cambio, luego de una etapa de decadencia del tejido en telar de cintura, a mediados del siglo pasado hubo una cierta recuperación debido al interés por parte de coleccionistas, funcionarios gubernamentales e investigadores (cf. De Ávila 2000: 48-50). No obstante, sólo se recuperó el tejido con fines comerciales, mas no el uso de ropa tejida en telar de cintura, entre ella el propio huipil. En contraste, en comunidades como SAL y SBoL tanto el tejido en telar de cintura como el uso de huipil se han perdido por completo.

Lana: *xiil’* (‘algodón’, v. **algodón**), *kyits laat ma xiil’*, ‘pelo que cubre al animal de algodón’ o ‘pelo que cubre al borrego’ (STQ); *yits* (SCrQ); *gits mekw yil*, ‘pelo de perro de algodón’ o ‘pelo de borrego’ (SPeM); *yigt*, ‘pelo’ (SAGM); *gigtz*, ‘pelo’ (Stubblefield & Stubblefield 1991: 162) (SPaM); *yits*, ‘pelo’ (SSRH). En todos los casos el término que refiere específicamente a la lana de borrego es equivalente a ‘pelo’, a excepción de algunos en los que suele nombrarse a la lana con el equivalente de ‘algodón’, *xiil’*, como ocurre en STQ. Son diversos los textiles que se tejían y se siguen tejiendo con hilo de lana, entre

37 Norma Vásquez Martínez, comunicación personal (27/03/2016).

38 En este momento me encuentro preparando un artículo sobre los distintos tipos de huipil usados en la región (“Hebras de algodón, púrpura y grana: tipología del huipil en la región zapoteca del sur de Oaxaca”).

39 Yaak (2010): vocabularios; primeras palabras; prendas de vestir.

ellos casquemes, enredos, cobijas, cordeles o torsales para el cabello. Dos comunidades donde aún se sigue hilando y tejiendo con lana de borrego son SAgM y SSRH (Figuras 4, 7, 12), sin embargo, cada vez es más difícil para las tejedoras conseguir lana natural, de ahí que las tejedoras de SAgM suelen adquirir la fibra en SJM o SSR. En esta misma comunidad las personas distinguen a los borregos lanudos de aquellos cuyo pelaje no es adecuado para hilar; a éstos segundos los llaman ‘piligiüey’. En SJM, comunidad donde aún se crían borregos lanudos, desde hace aproximadamente 20 años dejó de hilarse lana, sin embargo, hilanderas y tejedoras de otras comunidades compran la lana de SJM, como en el caso de SAgM (v. **Hilo de lana**).

El hilo se ha usado en diferentes colores, dependiendo el tipo de textil y la comunidad. En su estado natural, los colores empleados son blanco, negro y café, así como el gris o moro, que se obtiene mezclando lana blanca y negra, y en ocasiones café, al momento de hilar la fibra. Otros colores son el rojo y el azul, los cuales se obtenían originalmente usando tinta de grana y añil, respectivamente (Figura 10). En STQ la fibra de lana se hilaba en ocasiones combinándola con seda, que existía en estado silvestre, pero también se cultivaba. Tanto el hilo de lana como el de algodón de los textiles viejos se deshila, se deshebraba y la fibra se rehilaba para utilizarla para tejer nuevas prendas.

Machete o espada: *yib* (SBY); *dzib* (SCrQ, SJM, SPeM y SFO); *gbzid* (SBoL); *siib*, chuchupastle, (SAGM); *dzib ley*, chuchupastle o chochopastle (SSRH); *asib* (SMS); *yiib* (SJG); *tzisph* (Weitlaner Johnson, RE 20: 37) *tsurp* (Clews Parsons 1936: 45), *dzugb* (Stubblefield & Stubblefield 1991: 163) (SPaM). El machete consiste en un palo terminado en dos hojas, es decir, con filo, de manera similar al machete que se emplea para cortar madera. De entre las piezas del telar, es la más pesada, así como la más larga. Se usa para apretar los hilos horizontales de la trama, para lo cual la tejedora coloca el machete en medio de los hilos de urdimbre o calada y lo jala hacia ella, golpeando con la parte afilada la trama. Otra función es la de abrir un espacio entre los hilos pares e impares de la urdimbre colocando el machete en posición vertical, de tal manera que la bobina pueda pasar con facilidad entre los hilos de urdimbre (Figura 1).

En SCrQ algunas tejedoras asocian dicho término con la palabra ‘sacudir’. En SAGM y SSRH le nombran chuchupastle, derivación de la voz nahua *tzotzopastli*. Este mismo nombre es dado en SSRH a una culebra, cuya forma es asociado por algunas tejedoras con la forma del machete del telar.

Al igual que en otras regiones de México, en la zona zapoteca del sur el machete tenía un uso ritual, debido a que formaba parte del complejo funerario que se colocaba dentro del ataúd de las mujeres tejedoras en varias de las comunidades. Además de viandas en miniatura, agua, cacao y otros productos, los familiares preparaban un machete de telar en miniatura, un malacate, una madeja de hilo y un huipil tejido por la propia tejedora en vida, el cual se le colocaba antes de meterla en su sepultura. Otro aspecto importante

es que en la tradición oral de SPeM, SCrQ y STQ existen relatos en los que el machete del telar funge como arma usada por mujeres nagUalas y santas patronas, quienes pelean contra naguales enemigos cortándolos con el machete (González Pérez 2017).

Malacate y huso: *yak pkus* (SCrQ, SFO); *yag bgús* (SPeM, SJM); *ya bgod* (SBoL); *bgòt, bgòd* (SAGM); *yà bgòtz'* (SBaL);⁴⁰ *bgot* (SSRH); *bgòt* (SMS); *pkoos* (SJG); *ya pkus* (SFO); *yag bgus* (SCX); *bigus* (Clews Parsons 1936: 45; Stubblefield & Stubblefield 1991: 163) (SPaM). El malacate consiste en un objeto de madera, piedra o cerámica que funciona como peso, el cual se coloca en la parte inferior de un huso, es decir, de un palo delgado y alargado, y éste se gira dentro de un cuenco. El giro del palo ayudado por el peso del malacate tuerce la fibra que formará el hilo (Figura 12). En comunidades como SBoL el equivalente para nombrar ambos instrumentos juntos es explícitamente 'palo mujer', mientras que en SSRH sólo se le nombra *bgot* al huso con malacate, cuyo significado es 'mujer'. En otras comunidades como SCrQ y SPeM las formas para mujer cambian a *ngus*, mientras que en SJM *gus* se usa para designar únicamente animales hembras. En algunas de las comunidades del área de estudio el malacate y el huso forman una unidad, así como un mismo concepto.

Al igual que con las fibras, los tintes y los textiles, el huso y malacate formaron parte, con mucha frecuencia, de las redes de comercio no sólo en la zona zapoteca del sur, sino en buena parte de las regiones Costa, Sierra Sur, Istmo y Valles Centrales. En este caso, una comunidad donde solía comprarse el uso y malacate era en la comunidad chatina de Santa Catarina Juquila, aunque el lugar de procedencia era Jamiltepec, comunidad mixteca de la Costa (Figura 2).⁴¹

Mecapal: *tu kpan* (SCrQ), *dugba'n* (SPeM), *do ba'n* (SJM); *do' gwan'* (SSRH); *tubá'an* (Weitlaner Johnson, RE 20: 37), *tuba'n* (Clews Parsons 1936: 45), *dubaan* (Stubblefield & Stubblefield 1991: 165) (SPaM). El mecapal permite a la tejedora fijar el extremo inferior del telar a su espalda, y mediante el movimiento de su cuerpo puede modificar la tensión de los hilos de la urdimbre.

Mecate de telar: *do' xut* (SSRH); *tux óhks* (Weitlaner Johnson, RE 20: 37), *tuhots* (Clews Parsons 1936: 44) (SPaM). En el extremo superior del telar se sujeta un mecate a cada lado del enjullo y la parte de en medio del mecate se amarra a un poste, de tal manera que el telar pueda quedar extendido. Debido a la forma de este mecate al estar integrado en el telar en sus extremos y sujetado al poste en su parte media, en SSRH lo nombran *do' xut*, 'hilo horqueta'.

40 Rosemary Beam (comunicación epistolar, registro de campo inédito).

41 Alejandro de Ávila, comunicación personal.

Ratón: *mdin* (SBY). Actualmente se le denomina así en SBY a la decoración que se borda debajo del cuello del huipil, a la altura del pecho, la cual puede tener una función de refuerzo de la tela o meramente ornamental. En el caso de los huipiles de SBY, la figura tiene forma serpentina, a diferencia de la trenza que se cose o de una serie de rombos o flores que se bordan en otras comunidades (Figuras 8, 9).

Rebozo: *pay* (SCrQ); *bai* (SJM); *baii* (Stubblefield & Stubblefield 1991: 178) (SPaM). En varias de las comunidades del área de estudio persiste el tejido de rebozos en telar de cintura, sin embargo, se ha perdido casi en su totalidad el uso de algodón hilado a mano por las propias tejedoras, así como los tintes naturales. Una de las combinaciones más usuales en la zona de Mixtepec, Quierí, Quiquiritani y Loxicha se basaba en la conformación de la urdimbre mediante el intercalado de franjas de algodón blanco y coyuchi, las cuales tenían rayas intermedias de algodón azul y rojo teñidos con añil y cochinilla de grana. Sin embargo, hay ejemplares en acervos de museos en los que los hilos de algodón se combinaron con hilos de seda (Figura 2).

Las formas en las que se nombra al rebozo en SCrQ, SJM y SPaM podrían ser una derivación de ‘paño’. Un argumento de esta hipótesis es el término empleado en SJG para paño de cabeza, *pay kik*, derivado de *pay*, ‘paño’, y *kik* (*pxik*), ‘cabeza’.

Rombo: *meel* (SCrQ), *med* (SPeM). La figura del rombo es una de las más usuales en los brocados y bordados de textiles de la región, sobre todo en los huipiles. En ocasiones forma parte de la decoración que dichas prendas tienen a la altura del pecho y en otras corresponde a los diseños de los brocados del resto del huipil (Figura 8).

Seda: Según el registro de Irmgard Weitlaner, en la comunidad de SBY el gusano de seda silvestre anidaba en árboles de madroño, mientras que en STQ lo hacía en cierto tipo de encino (*Bombyx madroño* y *Glovaria psidu*, respectivamente) (RE 20: 52, 54). En SPeM la seda que se usaba no era silvestre, sino cultivada (RE 20: 73). Sin embargo, tanto en su estado silvestre como doméstico, el árbol de morera solía ser uno de los de mayor anidación del gusano. Incluso, aún es posible encontrar este árbol en algunas comunidades como STQ, donde las personas lo asocian directamente con el trabajo textil de antaño. En SANM el periodo más importante para el cultivo comenzaba en febrero, cuando nacían los gusanos, el cual se prolongaba por tres meses durante los que el insecto se alimentaba de la hoja de la mora, hasta mayo, momento en el que ‘reventaba’ la paloma (Weitlaner Johnson, RE 20: 79).

Telar: *xia'p* (SCrQ); *răb* (*răb na*, 'yo tejo', SPeM);⁴² *gsa'gyel'*, 'hacer urdimbre' (SJM); *àb* (SAGM) (Figura 1).

Telar: *kyol'* (SCrQ); *gyel'* ('telar' o 'urdimbre', SJM); *gie'l'* (SPeM);⁴³ *yal'* (SSRH, SMS). El telar usado tradicionalmente en la región fue y sigue siendo el telar de cintura, cuyo término corresponde explícitamente a 'noche' en las comunidades de SQRQ, SJM y SSRH (Figura 1).

Trama: *do'len'yal'*, 'hilos de en medio del telar' (SSRH). Son los hilos que se tejen de manera horizontal, pasándolos entre la urdimbre con ayuda de la bobina o lanzadera, para formar el tejido, propiamente. Para darle firmeza al tejido, los hilos de la trama se aprietan jalando el machete hacia el cuerpo de la tejedora, a manera de prensa. En la versión de SSRH, *len* significa 'en medio' o 'estómago', debido a que los hilos de la trama son aquellos que están en medio, es decir, en el estómago del telar (Figura 1; v. **Telar, Urdimbre**).

Torsal: *du myon*, 'ocho hilos' (STQ); *tu xliiùù* (SCLQ, SCrQ); *du xliù* (SPeM); *do xliu* (SJM). Cordel hecho comúnmente de lana con el que las mujeres preparaban su tocado en el cabello.

Urdimbre: *tù'u* (Weitlaner Johnson, RE 20: 37) (SPaM). Se le denomina urdimbre a los hilos verticales del telar, los cuales están sujetos en los extremos por los enjulios (Figura 1).

Vara de lizo: *ga'*, 'horqueta' (horqueta, SBY); *kep* (SCrQ); *bar riep*, *yag kiek* (SPeM); *băr gâp* (SAGM);⁴⁴ *gap*, *gape* (SSRH); *agâp* (SMS); *yagéph* (Weitlaner Johnson, RE 20: 37) y *yâgyep* (Clews Parsons 1936: 44) (SPaM). Consiste en una vara muy delgada, comúnmente una horqueta, a la que se fijan los hilos pares o impares de la urdimbre, amarrándolos con un hilo adicional, de tal manera que al manipular la vara de lizo, al subirla, los hilos se separen, para lograr el entramado, mediante el paso de la trama de manera horizontal por el espacio que se abre entre los hilos de la urdimbre, conocido como calada (Figura 1). En SPeM y SSRH el nombre de la vara de lizo está asociado con el concepto 'subir'. De hecho, algunas tejedoras de ambas comunidades consideran que se usa la misma palabra en ambos casos.

42 Ortografía sugerida por Norma Vásquez Martínez, comunicación personal (27/03/2016).

43 Norma Vásquez Martínez, comunicación personal (27/03/2016).

44 Rosemary Beam (comunicación epistolar, registro de campo inédito).

Vara de paso o carrizo: *gob gi* (SBY); *eutsiä* (SCrQ); *gudziä, gutsia'* (SPeM, SJM);⁴⁵ *yii*, 'carrizo' (SSRH); *yi*, 'carrizo' (SMS); *kurákh* (Weitlaner Johnson, RE 20: 37), *gulak'* (Clews Parsons 1936: 45) (SPaM). La vara de paso suele ser un carrizo grueso que mantiene separados los hilos pares e impares de la urdimbre y, en combinación con la vara de lizo, permite crear el espacio para que, mediante la bobina o lanzadera, el hilo de la trama, al pasar por el espacio de la calada, de forma al tejido (Figura 1).

Referencias bibliográficas

Atlas de textiles indígenas

2014 Atlas de textiles indígenas. *Arqueología Mexicana* 55, edición especial.

Boas, Franz

1917 El dialecto mexicano de Pochutla, Oaxaca. *International Journal of American Linguistics* 1: 9-44. <<https://archive.org/details/jstor-1263398/>> (01.11.2018).

Clews Parsons, Elsie

1936 *Mitla: Town of the souls and other zapoteco-speaking pueblos of Oaxaca, México*. Chicago: University of Chicago Press.

De Ávila, Alejandro

2000 Tejidos que cuidan el alma. *Artes de México* (35): 38-53.

2014 *Memoria de la exposición Irmgard Weitlaner Johnson, una vida dedicada al textil*. Oaxaca: Museo Textil de Oaxaca/Fundación Alfredo Harp Helú.

Esparza, Manuel (ed.)

1994 *Relaciones geográficas de Oaxaca, 1777-1778*. Oaxaca: Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social/Instituto Oaxaqueño de las Culturas.

González Pérez, Damián

2016 Historia de un gabán: el *kaxkem* zapoteco del sur. *Cuadernos del Sur. Revista de Ciencias Sociales* (38-39): 86-105.

2017 Mujeres tejedoras, diosas guerreras: tradición textil en la región zapoteca del sur de Oaxaca. *Desacatos. Revista de Antropología Social* (54): 138-157.

Johnson, Kirsten

2015 *Saberes enlazados. La obra de Irmgard Weitlaner Johnson*. México, D.F.: Artes de México y del Mundo/Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (Conaculta).

MacDougall, Thomas & Irmgard Weitlaner Johnson

1966 Chichicaztli fiber: The spinning and weaving of it in southern Mexico. *Archiv für Völkerkunde* (20): 65-73.

45 Rosemary Beam registra el término *ya'g sa'* o *yagsa*, encima del cual (o adelante del cual) se coloca el *siib* o chuchupastle. Considerando esta descripción, es probable que esta pieza corresponda a la vara de paso o carrizo.

- Mompradé, Electra L. & Tonatiúh Gutiérrez
1981 *Historia general del arte Mexicano: Indumentaria tradicional indígena*, II. México, D.F.: Hermes.
- Paso y Troncoso, Francisco del
1981 [1905] *Relaciones geográficas de Oaxaca, 1579-1581*. Edición facsimilar. México, D.F.: Innovación.
- Rojas, Basilio
1958 *Miahuatlán, un pueblo de México. Monografía del Distrito de Miahuatlán, Estado de Oaxaca*. Oaxaca: Papeles de Oaxaca.
- Rueggsegger, Manis & Juana Rueggsegger
1955 *Vocabulario zapoteco del dialecto de Miahuatlán del Estado de Oaxaca*. México, D.F.: Instituto Lingüístico de Verano (ILV).
<<http://campusvirtual.uaq.mx/OtomiOnline/course/view.php?id=16>> (20.03.2016).
- Stresser-Péan, Claude
2003 Un cuento y cuatro rezos de los nahuas de la región de Cuetzalan, Puebla. *Estudios de Cultura Náhuatl* (34): 223-241.
<www.historicas.unam.mx/publicaciones/revistas/nahuatl/pdf/ecn34/689.pdf> (01.11.2018).
2012 *De la vestimenta y los hombres. Una perspectiva histórica de la indumentaria indígena en México*. México, D.F.: Fondo de Cultura Económica/Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos/ Fundación Alfredo Harp Helú, Museo Textil de Oaxaca.
- Stubblefield, Morris & Carol Miller de Stubblefield
1991 *Diccionario zapoteco de Mitla, Oaxaca*. México, D.F.: Instituto Lingüístico de Verano (ILV).
- Turok, Martha
1996 Trama natural. De fibras, gusanos y caracoles, *Artes de México. Textiles de Oaxaca* (35): 62-69.
2003 *El caracol púrpura: una tradición milenaria en Oaxaca*. México, D.F.: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (Conaculta), Dirección de Culturas Populares e Indígenas.
- Velasco, Alfonso Luis
1891 *Geografía y estadística del estado de Oaxaca de Juárez*. Geografía y estadística de la República Mexicana, 9. México, D.F.: Oficina Tip. de la Secretaría de Fomento.
- Wallert, Arie
1997 Análisis de las materias colorantes en los textiles históricos de México. En: Klein, Kathryn (ed.): *El hilo continuo. La conservación de las tradiciones textiles de Oaxaca*. México, D.F.: Fomento Cultural Banamex/Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), 57-85.
- Ward, Michel
2009 *Vocabulario zapoteco de Quioquitani*. México, D.F.: Instituto Lingüístico de Verano (ILV).
<https://www.sil.org/system/files/rapdata/15/11/09/151109076109092411684195903728572370773/ztq_Vocabulario_zapoteco.pdf> (01.11.2018).
- Yaak
2010 *Yaak: enseñanza y difusión de lenguas indígenas. Dizdea[:] zapoteco de San Bartolo Yautepec*.
<<http://campusvirtual.uaq.mx/OtomiOnline/course/view.php?id=16>> (20.03.2016).

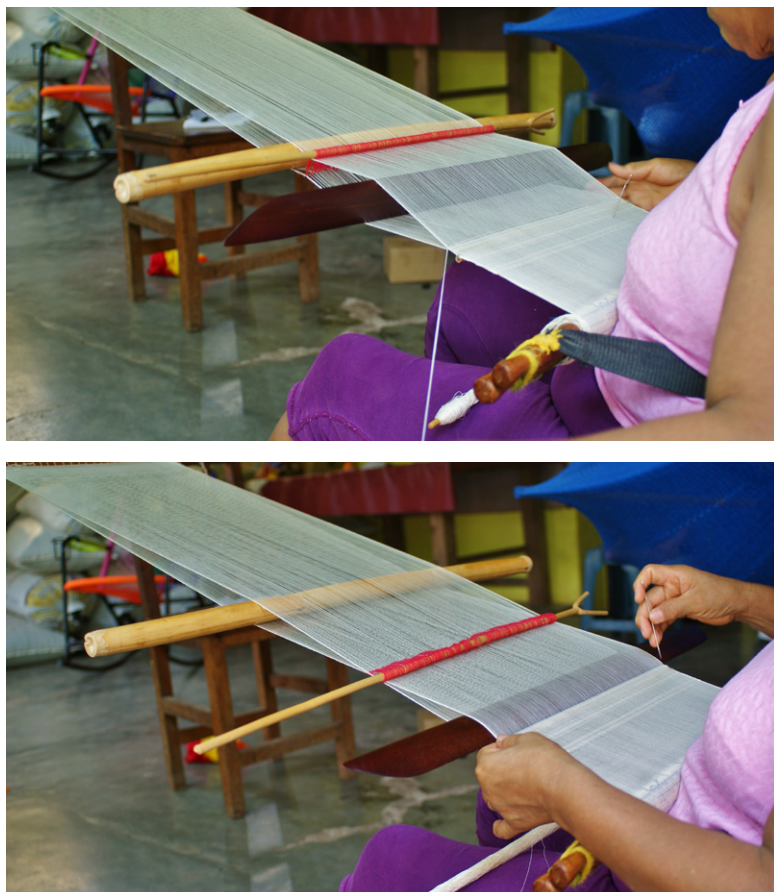


Figura 1. Nicolasa Pascual, tejedora de SBY, comenzó a tejer desde los 11 años. La mayoría de sus palos para tejer en telar de cintura son los mismos que ha utilizado durante 40 años: a) Nicolasa emplea un aguja de coser para acomodar sus hilos horizontales de la trama, al tiempo en que separa los hilos verticales de la urdimbre. En la imagen también se aprecian de arriba hacia abajo: la vara de paso, la vara de lizo, el machete (con el que previamente apretó la trama), la bobina o lanzadera y, enrollados, el bastidor y enjujio inferior; b) Nicolasa acaba de pasar la lanzadera por en medio de los hilos de la urdimbre para formar la trama, ayudándose del machete, el cual colocó de manera vertical para separar los hilos pares de los hilos nones de la urdimbre. Con forme avanza en su trama va recorriendo también la pieza conocida como ‘carricito’ (templero), la cual fija a la trama mediante alfileres o clavos muy delgados. Este procedimiento le permite mantener firme la trama mientras teje (fotos: Damián González; SBY, mayo de 2015).



Figura 2. Algodón blanco listo para ser hilado a mano. Julia Cruz, hilandera y tejedora de redes de algodón, compró sus malacates de Juquila, tal como ha sido la costumbre en la región de Loxicha desde hace mucho tiempo (foto: Damián González; SBoL, agosto de 2015).



Figura 3. Capisayo o capote de palma de SFL, confeccionado a partir de una estera a la que se le tejen tiras de palma que se dejan sueltas, y que tienen como función permitir que el agua de lluvia resbale con mayor facilidad: ca. 1960, propiedad del autor (foto: Damián González).



Figura 4. Genoveva López, tejedora de casquemes de lana, ocupa tres kilos de la fibra para tejer una pieza completa de dos lienzos. En la imagen, Genoveva separa y línea los pelos de lana con ayuda del cardador, para posteriormente hilarlos con malacate; frente a ella hay una bola de hilo de lana (foto: Damián González; SAGM, octubre de 2015).



Figura 5. Abuela Perfecta Hernández, tejedora de 89 años, portando su huipil, enredo y ceñidor (foto: Damián González; SPeM, agosto de 2015).

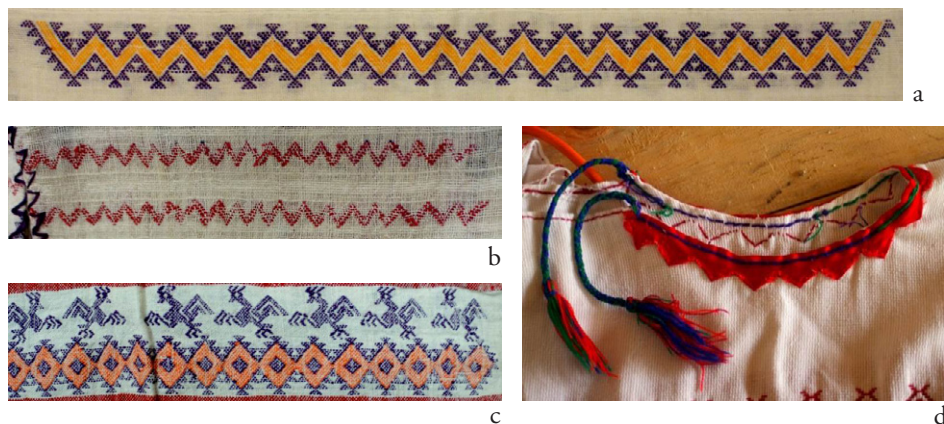


Figura 6. a) ‘greca de sierra o surco de la milpa’, detalle de huipil de tapar de SBY acondicionado para usarse como huipil de poner (MAP, cat.: 2781); b) ‘greca sencilla’, detalle de huipil de tapar de SBY acondicionado para usarse como huipil de poner (MNA, cat.: 620616(00)6.37c1-3864); c) ‘greca’ o ‘culebra de cadena’, detalle de huipil de tapar (CRL del MFM, cat.: 524, caja 108); d) ‘culebra camarón’, detalle del cuello en listón rojo de huipil de STQ (fotos: Damián González).



Figura 7. Preparación de una urdimbre con la que la tejedora Genoveva Pérez (Figura 14) tejerá posteriormente un casqueme de lana natural hilada a mano. Para formar la urdimbre, Genoveva utiliza cuatro estacas entre las que pasa el hilo, siguiendo un patrón en forma de ‘8’ (foto: Damián González; sagM, octubre de 2015).



Figura 8. a) Detalle del decorado del pecho del huipil de sclq el cual es llamado *mëel*, 'estrella', que consiste en una serie de rombos bordados originalmente en color rojo; b) Detalle de los adornos del cuello y el pecho del huipil de sclq llamados *mëel*, 'estrella', cuya combinación del último es una variación del estilo original, que consistía en rombos bordados color rojo; c) Detalle del adorno del decorado del pecho den huipil de sto, el cual es llamado *mel*, 'estrella' (fotos: Damián González).



Figura 9. Detalle de huipil de sCrQ en el que se aprecia el decorado del pecho consistente en una serie de flores de nochebuena, distribuidas a partir de líneas serpenteantes que representan plantas de guías (foto: Damián González).



Figura 10. Gaban o casqueme de lana natural hilada a mano y teñida con grana cochinilla y añil, tejida en telar de cintura: sCrQ, ca. 1965, propiedad del autor (foto: Damián González).



Figura 11. Gaban o casqueme de chichicaztle combinado con lana de borrego en la mayoría de los hilos de la urdimbre y la trama: SGJ, ca. 1950, propiedad del autor (foto: Damián González).



Figura 12. Celia Hernández, tejedora de casquemes de lana, hilando lana natural: (foto: Damián González; SAgM, agosto de 2016).



**INDIGOFERA
SUFFRUTICOSA (AÑIL
CIMARRÓN)**

Indigosfera suffruticosa Mill. (añil cimarrón) Fabaceae (Leguminosae)

Distribución y Descripción botánica: originaria de América tropical, se ha introducido en otros países del trópico; en Cuba se le encuentra comúnmente de forma silvestre por todo el territorio. Subarbusto que alcanza 1,5 m de altura, con hojas imparipinnadas, inflorescencia en racimos axilares, legumbre oblongo-lineal, curva, que contiene semillas cilíndricas.

Requerimientos ambientales: crece a pleno sol, en terrenos alterados como planta ruderal, en cualquier tipo de suelo, preferentemente en los calcáreos rojos, desde el nivel del mar hasta mediana elevación; demanda temperatura media de 22-25°C para su crecimiento.

Composición química: en hojas y tallos se detectó la presencia de flavonoides en abundancia, además contienen sustancias tánicas.

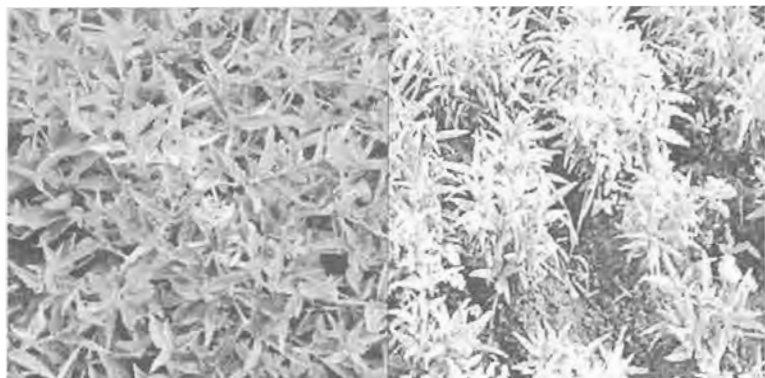
Usos y Propiedades terapéuticas: se menciona que de forma popular las hojas machacadas sirven para curar la sarna, además de ser antiespasmódica, diurética, febrífuga y sedante; la raíz es odontálgica y se emplea contra las mordeduras de las culebras y las semillas pulverizadas ahuyentan las pulgas y otros parásitos. En Cuba la población utiliza las raíces para combatir los piojos; en el presente se prepara en nuestro país una solución con la planta completa con acción pediculicida y además extracto fluido al 25 % elaborado a partir de toda la planta, el que mostró en las pruebas farmacológicas realizadas acción anticonvulsivante y no presentó actividad genotóxica, paso importante en la evaluación toxicológica de medicamentos. Los estudios de irritabilidad oftálmica del extracto fluido, pues por su empleo como pediculicida pudiera estar en contacto con los ojos, resultó no irritante en conejos bajo las condiciones estudiadas.

Agrotecnología: se refiere que se reproduce por semillas, las que presentan problemas de latencia, por lo que al recolectarse deben permanecer por un tiempo en almacenación. Se siembran en semillero a chorrillo, en cualquier época del año, se requiere 1 kg de semillas para 1 ha, las que germinan en unos 4-5 días; el tiempo de permanencia en los semilleros es de 40-50 días, luego se trasplanta a distancias de 90 cm x 40 cm y 4 meses después se inicia la cosecha de toda la planta, con posterioridad a los 4 meses se realiza la segunda, en ambos casos las plantas presentan estado floración-fructificación. Se plantea que el segundo corte es el mejor y que se puede lograr un rendimiento total de alrededor de 20 t/ha.

En cuanto al ataque por patógenos, se observaron en las pequeñas áreas de la Estación afectación por *Asterolecanium pustulas*.

Procesamiento poscosecha: aún no han iniciado las investigaciones relacionadas con el lavado y desinfección del material vegetal, ni los estudios farmacognósticos que permitan proponer los índices de calidad de la droga. En la actualidad el material recolectado lo conforma la planta completa, incluso con frutos, al que se les eliminan los tallos gruesos, pues solo se admite hasta un 35 % de ellos; luego se fragmenta todo el material de manera tal que se puedan identificar en los pequeños segmentos las diferentes partes de la planta y se envasa en sacos de rafia de polipropileno para su traslado al lugar donde se elaboran los medicamentos.

Referencias: Cuba, 1992; Pérez-Arbelaez E., 1994; Pérez J. L. *et al.*, 1996a; Romay T. *et al.*, 1996; Betancourt, J. *et al.*, 1998., Rodríguez, C. *et al.*, 2005.



JUSTICIA PECTORALIS (TILO)

Justicia pectoralis Jacq. var.
pectoralis y var. *stenophylla* Leonard
(tilo) Acanthaceae

Distribución y Descripción botánica: nativa de América tropical (continental e insular) se cultiva ampliamente en patios y jardines de todo el país. Hierba perenne, decumbente, de ramas delgadas ascendente en la parte superior y engrosadas en los nudos; de hojas lanceoladas y flores dispuestas en panículas terminales de color violáceo. Florece entre noviembre y abril, pero no llega a fructificar; el resto del año permanece en estado vegetativo.

Requerimientos ambientales: precisa clima tropical con temperatura media de 21-26°C y precipitaciones de 1 000-1 200 mm/año. En su hábitat natural se sitúa en alturas entre 100-1 000 msnm, pero se cultiva en regiones a menores alturas e incluso a nivel del mar. Aunque se reproduce en cualquier tipo de suelo, prefiere los sueltos y húmedos con buen contenido de materia orgánica y de pH ligeramente alcalino o neutro, así como plena exposición solar para la obtención de mayor concentración de principios activos.

Composición química: de su follaje se han identificado cumarinas (responsable de su actividad terapéutica), flavonoides, beta-citosterol, umbeliferona, lignanos, ácidos propiónico, palmítico y esteárico y más de 15 aminoácidos.

Usos y Propiedades terapéuticas: popularmente se utiliza la hierba fresca en decocción como sedante y pectoral. Investigaciones realizadas indican que la cumarina junto a la umbeliferona tienen actividad sedante y relajante sobre el músculo liso. Estudios neuro-farmacológicos han comprobado que los extractos acuosos de tilo verde y seco tienen efecto sobre el sistema nervioso central, así como su inocuidad, por lo que en la actualidad se prepara con la hierba seca un extracto fluido que sirve de materia prima para la elaboración de fármacos de acción sedante.

Agrotecnología: se reproduce por estacas de tallo de 10-20 cm de longitud con 3-4 nudos, obtenidas de plantas con más de 4 meses de edad, a las que se les eliminan las hojas; se plantan directamente en canteros de 1 m de ancho, a razón de 4 hileras de plantas por cantero, colocándolas de forma vertical, a unos 10 cm de separación. Se logra alrededor de 80 % de supervivencia y aunque se pueden plantar durante todo el año, se prefieren los meses de diciembre-marzo. La cosecha del follaje se inicia a los 4 meses de edad, las restantes hasta un total de 4-6 recolecciones se realizan cada 2 meses, cortando con tijeras a una altura de aproximadamente 5 cm de la superficie del suelo. No se debe cosechar ni en horas muy tempranas, ni en los días lluviosos a fin de minimizar la cantidad de tierra y otras materias extrañas que se adhieren al material recolectado. Se obtienen unas 6 t/ha en cada corte de hierba fresca, equivalente a 1,5 t seca.

Se ha visto afectada por el insecto *Hymenia fasciolis* que le produce defoliación y por el hongo *Puccinia* sp. que le origina la enfermedad conocida como roya,

observándose en el envés de las hojas manchas que luego se necrosan y las pústulas características del hongo; la enfermedad aparece con mayor incidencia en los meses de junio-agosto (época de mayor frecuencia e intensidad de las lluvias en nuestro país), pero ambos patógenos son eliminados con la poda continua del follaje, por lo que las plantaciones en explotación se verán poco dañadas.

Procesamiento poscosecha: el material cosechado se traslada en sacos de rafia de polipropileno al centro de beneficio, donde se seccionan las ramas en pequeños pedazos, se colocan 8 kg del material en los sacos para su lavado y desinfección; primeramente se sitúan bajo la corriente de agua potable, luego se sumerge en el tanque de lavado y posteriormente en el de la solución desinfectante, hipoclorito de sodio al 2 %, el tiempo de inmersión será de 10 minutos. A continuación se escurre el exceso de agua y después se coloca el material para su secado en estufa de aire recirculado a 60°C durante 2 días. Se muele, se envasa en sacos de polietileno lineal y de esta forma se conserva por 6 meses en local ventilado y de baja humedad.

La norma de calidad establecida (NRSP 318) muestra los parámetros farmacognósticos que se exigen para la comercialización con calidad de esta droga vegetal, conformada por mezcla de tallos finos y hojas completas o fragmentadas de color verde amarillento o verde parduzco, con olor característico; sus índices físicos-químicos y los límites permisibles son los siguientes: hojas ennegrecidas máximo 2 %; partes de tallo de la misma planta máximo 35 %; materia orgánica extraña máximo 1 %; materia inorgánica extraña máximo 1 %; contenido de humedad máximo 12 %; de cenizas totales máximo 14 %; de cenizas insolubles en ácido clorhídrico máximo 5 %; de sustancias solubles en agua mínimo 35 %.

La variedad *stenophylla* se diferencia de la especie tipo en que tiene el porte erguido y poco ramificado; alcanza 15-20 cm de altura y sus hojas son lineal-lanceoladas, de color verde oscuro. Sus requerimientos ambientales, usos y propiedades terapéuticas son semejantes en ambas variedades.

Composición química: se evidenció la presencia de flavonoides, cumarinas, azúcares reductores, carotenos, triterpenos y/o esteroides.

Agrotecnología: los estudios han mostrado que su reproducción es mediante división de los plantones, los mismos se extraen, se les recortan las raíces y luego se separan cada uno de los hijos, los que se colocan directamente en canteros, en 3 hileras a 20 cm unos de otros, en los meses desde diciembre a marzo, preferentemente en este último; se obtiene un 100 % de supervivencia. La cosecha del follaje se inicia a los 4 meses de edad, los restantes cortes, hasta cinco, se efectúan a intervalos de 2 meses, cortando con tijera a unos 5 cm de la superficie del suelo. Se logran en total alrededor de 2,3 t/ha de material fresco, equivalentes a 458 kg seco (la proporción fresco a seco es de 5:1). En el estudio químico se determinó que esta variedad presenta la mayor concentración de flavonoides a partir de los 6 meses de plantado.

Se ha visto afectada por los mismos patógenos que dañan a la otra variedad e igualmente pueden ser controlados mediante el corte del follaje en el tiempo establecido.

Procesamiento poscosecha: el secado del material vegetal a 40°C y al sol demoró dos días, en tanto que a la sombra tardó tres días y se obtiene una droga de calidad pues mantiene su color verde; se trabaja en la actualidad en la preparación de las normas de lavado y desinfección del material vegetal recolectado, por lo que no se tienen conclusiones al respecto. Los estudios farmacognósticos realizados han proporcionado datos con los que se han elaborado los requisitos físicos y químicos y ha permitido la aprobación de la Norma de Empresa (NE 2548-012): contenido de humedad máxima 12 %; de cenizas totales máximo 25 %; de sustancias extractivas en

agua mínimo 22 %; de sustancias extractivas en alcohol al 70 % mínimo 15 %; perfil cromatográfico: presencia de cumarinas y flavonoides.

Se adiciona que los altos valores en las cenizas totales pudieran corresponderse con las concentraciones de algunos iones que se reportan para esta especie entre los que se encuentran: calcio, cobre, magnesio, manganeso, aluminio, sodio, níquel, escandio y vanadio.

El estudio de conservación de la droga a partir de la cosecha a los 6 meses de edad hasta 1 año en envases tales como frascos de vidrio incoloro, sobres de polietileno de baja densidad, de 35 micras y sobres de papel kraft se evidenció que la misma se mantuvo en todos los casos con óptima calidad.

Referencias: Cuba, 1992; Soler B. *et al.*, 1992; Acosta L., 1995a; Cuba, 1996-2001; La Serna B., 1997; Silva R. *et al.*, 2000; Cuba, 2001; Rodríguez C. *et al.*, 2003. ; Sánchez E. *et al.*, 2003.



LEPIDIUM VIRGINICUM (MASTUERZO)

Lepidium virginicum L. (mastuerzo, sabelección) Brassicaceae (Cruciferae)

Distribución y Descripción botánica: originaria de América, abunda en las Antillas Mayores y algunas de las Menores; muy difundida en todo el país como maleza que brota subespontánea en la época invernal en nuestro país. Hierba anual, erecta, que puede alcanzar alrededor de 60 cm de alturas, con hojas caulinares y basilares, flores sobre racimos terminales, pequeñas, blancas, de pétalos ovales y fruto en silicua, plano, más o menos orbicular. Aparece en cultivos, orillas de caminos, etc. a partir de la segunda quincena de noviembre hasta febrero, florece de febrero a marzo y se encuentra en plena fructificación entre abril y mayo.

Requerimientos ambientales: crece en cualquier tipo de suelo, aunque prefiere los de buen drenaje, de mediana a alta fertilidad y bien iluminado así como temperatura media menor de 25°C en la etapa de crecimiento.

Composición química: contiene un glucósido denominado tropeolina; el tamizaje fitoquímico de los extractos acuosos de toda la planta en estado de floración-fructificación arrojó la presencia de grupos aminos, alcaloides, flavonoides, leucoantocianinas esteroides, triterpenos, taninos, fenoles. El estudio de la planta por partes evidenció que no había diferencias cualitativas de los metabolitos encontrados en las distintas fracciones analizadas.

Usos y Propiedades terapéuticas: en la medicina popular la decocción de la planta completa, básicamente la de sus raíces, es utilizada como diurética y eficaz para disolver los cálculos en la uretra. Desde el punto de vista farmacológico se demostró que los extractos acuosos de toda la planta en estado de floración-fructificación aumentan la diuresis y la excreción de sodio y potasio sin sufrir variación significativa del pH, así como que no se encontró acción genotóxica del extracto fluido en los ensayos realizados. En otros estudios con animales de experimentación fue ratificado también su efecto diurético y comparada su eficacia con la de la hidroclorotiazida; asimismo el estudio farmacológico del crudo de alcaloides y del crudo de flavonoides mostró acción diurética del crudo de alcaloides mayor que en el extracto acuoso, en tanto que en el de flavonoides ésta no se evidenció.

Agrotecnología: a pesar de que hasta el presente la especie se recolecta de las poblaciones silvestres, se han recopilado datos que nos permiten señalar que su propagación es mediante las semilla que germinan en 5 días en un alto porcentaje y que conservan su poder germinativo hasta por 7 años. Se siembra en los meses de noviembre a febrero en forma directa, a chorrillo, en surcos distanciados a 45 cm;

con posterioridad se hace un entresaque dejando las plantas a unos 10 cm de separación. Si la cosecha se va a realizar de las plantas que crecen silvestre, la recogida se puede hacer a partir de enero hasta mayo, momento en que en las plantas se manifiesta estado de fructificación-floración. Si la planta se siembra, la cosecha en este estado se lleva a cabo arrancando las plantas a los 4-5 meses después de la brotación; se han estimado rendimientos frescos de alrededor de 9 t/ha, la proporción de fresco a seco es de 6:1.

No se han apreciado afectaciones severas por hongos, pero se reportan como sus principales plagas a dos lepidópteros, cuyas larvas producen defoliación severa en las plantas: *Plutella maculipennis* (polilla) y *Ascia monuste eubotea*.

Procesamiento poscosecha: los estudios referentes al lavado y desinfección del material cosechado y los farmacognósticos aún no han concluido, por lo que actualmente se conoce poco al respecto. El material vegetal puede secarse en estufa a 50°C, lo que demora 3 días, luego se molina a polvo fino y se envasa en bolsas de polietileno lineal en espera de ser utilizado.

Referencias: Roig J. T., 1974; Mujuro E., 1987; Cuba, 1992; Cuba, 1993; Sánchez P. y Huranga H., 1993; Acosta L., 1995a; Fuentes V. y Expósito A., 1995; Ramos A. *et al.*, 1996.



LIPPIA ALBA (QUITADOLOR)

Lippia alba (Mill.) N.E. Burm
(quitadolor) Verbenaceae

Distribución y Descripción botánica: originaria de América, se encuentra en regiones tropicales, subtropicales y templadas; se distribuye desde México, el Caribe, hasta Argentina y la Amazonia. Arbusto aromático perenne, de crecimiento erecto, ramificado, de hasta 1,5 m de altura. Posee ramas delgadas, con hojas opuestas, de lámina estrechada hacia el pecíolo, ásperas al tacto y de margen aserrado. Inflorescencia axilar de corto pedúnculo, con flores pequeñas, sentadas, de color lila pálido; florece y fructifica durante todo el año. Su cultivo como medicinal es muy común en patios y jardines.

Requerimientos ambientales: crece en cualquier tipo de suelo, de preferencia arenoso-arcilloso bien soleado, con alta humedad, pero no soporta encharcamientos. La temperatura adecuada oscila entre 15-25°C, aunque puede llegar hasta 32°C, precipitaciones de 700-1 500 mm anuales y alturas de hasta 1800 msnm.

Composición química: sus hojas contienen aceite esencial, alrededor de 1,9 %; en estudios realizados se encontró como constituyentes mayoritarios del aceite: carvona (29%), beta-guaieno (11,53 %), limoneno (6,5 %) y piperitenona (6,35 %).

Usos y Propiedades terapéuticas: en Cuba la infusión de la planta tiene amplio empleo popular en cólicos, diarreas, indigestión y vómitos; en la medicina tradicional de numerosos países se utiliza en afecciones gastrointestinales, como antiespasmódico, en los cólicos hepáticos y el extracto alcohólico en fricciones contra la artritis y dolores musculares. En nuestro país se elabora en producción local y dispensarial, quitadolor (tópico) con acción antirreumática.

Agrotecnología: se reproduce con facilidad debido a su rusticidad, de forma vegetativa, por medio de estacas de tallo, de aproximadamente 20 cm de longitud, que presentan alrededor de 6 yemas y a las que se les eliminan las hojas, se obtienen de las partes leñosas, de las plantas de más de 3 meses de edad. Las mismas se pueden plantar durante todo el año, directamente en el terreno o colocarlas en estaquilleros y posteriormente trasplantarlas 30 días después; se introducen en el suelo de forma vertical, enterrando las dos terceras partes de su longitud. En el caso de los estaquilleros se colocan a distancias de 10 cm x 10 cm, lográndose un 92 % de enraizamiento de las estacas en 9 días, luego al llevarlas al terreno definitivo el distanciamiento será de 90 cm x 40 cm. La cosecha del follaje inicia a los 75 días del trasplante ó 100 días después de la plantación directa, se realiza de forma manual, con auxilio de un machete, temprano en la mañana, después de eliminado el rocío,

las restantes se efectuarán con frecuencia de 75 días. Se aconseja efectuar el corte a unos 30 cm de la superficie del suelo, que permite su posterior rebrote sin pérdidas de material vegetal útil, de esta forma se pueden llevar a cabo 4 cosechas en el primer año del cultivo; el material recolectado a partir del segundo corte lo constituyen un 40% de hojas y 60% de tallos, con un contenido promedio de aceite esencial de 1,9% en hojas y 0,07% en tallos. El rendimiento de las 4 recolecciones del primer año es de unas 49 t/ha de follaje fresco; si consideramos que el 40 % de éste lo componen las hojas, el rendimiento de hojas frescas sería de 19,4 t/ha equivalentes a 4,89t de droga seca; la relacion peso fresco: peso seco es de 5:1. Se pudo constatar que después de 2 años de explotación las plantas se recuperaron y continuaron su normal desarrollo.

La especie se ha visto afectada por las larvas de un díptero, *Cecidómidos* sp. que provoca enrollamiento de las hojas; en el presente, utilizando productos elaborados a partir del nim, se ha observado un buen control de las larvas con Neonim y de las pupas con Oleonim.

Procesado de la cosecha: las ramas recolectadas se apilan sobre una manta de saco de yute y se cubren con un nylon durante 3 días, al término de los cuales mediante golpes se desprenden las hojas con facilidad. Posteriormente se procede a su lavado y desinfección, para lo cual se colocan las hojas en un saco de malla de polipropileno, por el que se hace circular el agua, luego se sumerge en el tanque de lavado y a continuación en el de la solución desinfectante al 1 % durante 10 minutos. Se escurre y se procede al secado, si es a la sombra demora 7 días, si se efectúa en estufa de aire recirculado a 40°C tarda 2días. En la actualidad se trabaja en la elaboración de la norma farmacognóstica que regula su comercialización. La droga seca se envasa en bolsas de polietileno lineal para su trasportación a los centros de elaboración de los fitofármacos.

En el presente se trabaja en la elaboracion de la norma farmacognóstica que regula su comercializacion

Referencias: Cuba, 1992; Cuba, 1993; Cáceres, A., 1996; Cuba, 1996-2001; Pino, J. A. y Ortega A., 1996; Pinedo, M. *et al.*, 1997; Fuentes, V. *et al.*, 2000; Ocampo, R. y Valverde, R., 2000; Porto M. *et al.*, 2000; Veitía M. *et al.*, 2002c.



MARANTA ARUNDINACEA (SAGÚ)

***Maranta arundinacea* (sagú)**
Marantaceae

Distribución y Descripción botánica: cultivo americano relativamente nuevo, pues no existen evidencias de que fuera conocido al arribo de los europeos; se supone que la planta es nativa del norte de América del sur, algunos la atribuyen a Guatemala. Se encuentra distribuida en gran parte de la América tropical; se cultiva en pequeñas cantidades en casi todos los países del trópico americano para consumo local, pero se conoce que también hay una exportación limitada a Europa. Hierba perenne, con aspecto ornamental que alcanza 1,0-1,5 m de altura, posee rizomas tuberosos escamosos; tallo hojoso, ramificado, con hojas basales y caulinares de pecíolos envainadores. Presenta flores en pares, la terminal largamente pedicelada, la inferior sésil o brevemente pedicelada, con corola blanca tubular. La floración se enmarca entre mediados de agosto y finales de septiembre, en nuestro país no se ha observado la formación de frutos. Al terminar la floración, la planta entra en un período de reposo, observándose solamente los restos secos de las partes aéreas, luego en la primavera emergen nuevamente.

Requerimientos ambientales: característica de climas tropical y subtropical, se adapta a diferentes condiciones del medio y diversidad de suelos, no obstante prefiere los fértiles, profundos y con buen drenaje, pues no resiste los pantanosos; crece a pleno sol, es tolerante a períodos secos prolongados, aunque crece mejor en sitios húmedos y altitudes desde el nivel del mar hasta superiores a los 1 000 m.

Composición química: el rizoma contiene almidón (19-21 %), además de proteínas (1-2 %), fibras, cenizas, calcio, fósforo, hierro, vitamina A, ácido ascórbico, etc.

Usos y Propiedades terapéuticas: de los rizomas se obtiene una fécula que se emplea popularmente como antidiarreico y estimulante en digestiones difíciles de ciertos enfermos. Se expone que con ellos se prepara una harina utilizada en niños, convalecientes y ancianos por ser de muy fácil digestión y considerada un complemento nutricional; asimismo se le señalan propiedades emolientes, por esa razón es dedicada a problemas digestivos, además es rubefaciente y la infusión de los rizomas un buen remedio para las enfermedades de la uretra y vejiga. Se puede usar en sustitución del almidón en la fabricación de tabletas.

Se menciona que como también los rizomas tienen propiedades alimenticias, pueden comerse hervidos o asados y que el almidón puede servir como base de

polvos faciales y goma de pegar; así como que se ha empleado como sustituto de aditivos alimentarios y espesante en producción de purés de frutas y vegetales

Agrotecnología: se reproduce por vía asexual mediante los rizomas, los que pueden plantarse enteros o en fragmentos de 6-8 cm de longitud, directamente en los surcos, en los meses de marzo-abril, a distancias de 90 cm x 15 cm, estos brotan en unos 7 días. La cosecha se realiza cuando las partes aéreas comienzan a amarillear y marchitarse, esto es, cuando la planta entra en un período de reposo (9-12 meses después de la plantación), con lo que se han logrando rendimientos de hasta 21 t/ha.

En las pequeñas áreas donde se ha cultivado no se ha observado afectación por patógenos.

Procesamiento poscosecha: a los rizomas recolectados se les suprimen los restos de tejidos externos antes de proceder a su lavado con agua potable a circulación continua y cepillo que ayuda a eliminar la tierra y otras materias extrañas adheridas; una vez limpios se muele el resto del rizoma. Por procedimiento de sedimentación se separa el almidón (aproximadamente el 20 % del rizoma es almidón) que es de granos muy finos y tamaño uniforme, el mismo se expone al sol por 48-72 horas, para evaporar el exceso de agua y se empaca conservándolo a temperatura ambiente, en lugar ventilado y seco.

Referencias: Cuba, 1992; Bernal H. Y. y Correa J. E., 1993; Cuba, 1995; Domínguez N. *et al.*, 2000; Fuentes V. *et al.*, 2000.



MATRICARIA RECUTITA (MANZANILLA)

Matricaria recutita L. (manzanilla)
Asteraceae (Compositae)

Distribución y Descripción botánica: de origen euroasiático, se le encuentra distribuida en América donde fue introducida por los conquistadores. Hierba anual, que alcanza alrededor de 50 cm de altura, de tallo erecto, ramificado, hojas sésiles, finamente divididas; inflorescencia en cabezuelas terminales, largamente pedunculadas, con flores de la periferia blanca y las del centro amarillo intenso, poseen receptáculo hueco y frutos en aquenios muy pequeños.

Requerimientos ambientales: poco exigente a suelos, en los pobres requiere aplicaciones de abono orgánico, prefiere los ligeros, permeables, se adapta bien a los salinos con pH 7,8; clima templado, templado-frío, resiste heladas, alturas desde 0-2200 msnm, demanda temperatura óptima de 19-20°C para la germinación, suficiente luz y buen suministro de humedad en la capa superior durante todo el período vegetativo.

Composición química: las flores contienen como principio activo fundamental un aceite esencial en proporciones variables (0,2-1,0 %), cuyos componentes pueden cambiar; entre los principales se mencionan: camazuleno, (-)-alfa-bisabolol, bisabolóxidos, flavonoides (apigenina, quercetina, etc.), cumarinas (umbeliferona y herniarina) y sesquiterpenoides (farneseno). Además se han aislado ácido salicílico y valerianico, taninos, sustancias amargas, resinas, vitamina C.

Usos y Propiedades terapéuticas: popular y farmacológicamente se le han reconocido múltiples empleos: antiflogística, antiespasmódica, carminativa, estomáquica, sedante, antiséptica, además es utilizada en gastritis y úlceras producidas por indometacina, alcohol o estrés, para combatir el insomnio y su aceite esencial ejerce acción dilatadora de los vasos capilares, por lo que acelera el proceso de cicatrización de las heridas; con el aceite esencial se preparan cremas al 0,5 % con efecto dermatológico. Estudios farmacológicos han demostrado que el extracto fluido al 30 % posee actividad antiespasmódica similar a la papaverina y que no tiene efecto genotóxico; de igual forma se ha evaluado su acción antibacteriana y antifúngica en uso tópico.

Otros empleos son la preparación de licores y una variada gama de productos cosméticos (cremas, dentríficos contra inflamaciones de boca y encías, polvos, talcos, champús, etc.).

Agrotecnología: se reproduce por semillas, las que germinan en alto porcentaje en 3-5 días. La siembra se puede hacer mediante semilleros y posterior trasplante, pero es mejor de forma directa, a chorrillo, en surcos separados a 45 cm y mezclando

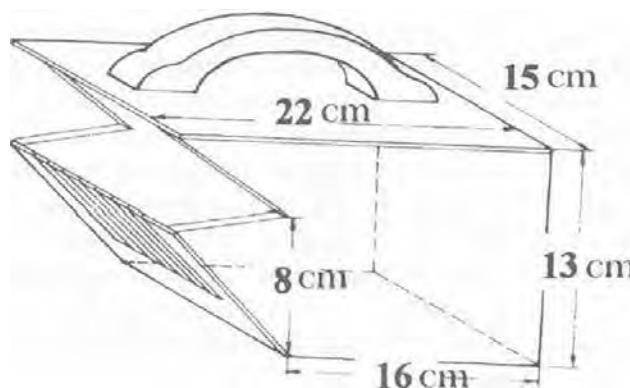
previamente las semillas con doble cantidad de tierra o arena que permite su distribución más uniforme. Las semillas quedan descubiertas y se necesitan 3,5-4,0 kg/ha; la siembra directa se recomienda realizarla a mediados de diciembre, en tanto que para la preparación de los semilleros finales de octubre-principios de noviembre y luego trasplantar cuando miden unos 10 cm a 45 cm x 20 cm. La recolección de las flores se puede iniciar a los 60-70 días después de la siembra, escogiéndose las que aparecen con los pétalos completamente desplegados; el tiempo de duración de las flores es de 8-10 días, en el transcurso de los cuales deben ser recogidas, por lo que no se deben cosechar en períodos mayores de 10 días cuando los pétalos están decayendo, pues se ha comprobado que en este estado los contenidos de aceite esencial y de alfa bisabolol disminuyen considerablemente. Las flores se recogen con corto pedúnculo (no mayor de 3 cm), en días secos, soleados y en horas de la mañana, después de eliminado el rocío, pues la colecta en horas de la tarde proporciona flores con menor cantidad de estos constituyentes. En áreas pequeñas se pueden arrancar una a una, con ello se obtiene un producto de óptima calidad, con poco tallo y libre de impurezas y se logran mayor número de cosechas en una plantación, pero demanda gran cantidad de mano de obra (un obrero recoge 2 kg de flores en 4 horas) por lo que se aconseja la ayuda de un colector manual que triplica la productividad del obrero, aunque se desperdician algunas flores. De esta forma se pueden llevar a cabo de 6-8 recolecciones, con un rendimiento promedio de alrededor de 6 t/ha fresco equivalente a 0,9-1,0 t de droga seca.

Para la obtención de semillas, se planifica una parcela cuya área será el 20 % de la siembra general de la producción. Las flores se recogen a los 85 días de la siembra y 15-20 días después se realiza una segunda recolección (el 70 % de las inflorescencias, presentan las flores blancas inclinadas hacia abajo); se cosechan temprano, cuando aún hay rocío y se sitúan a la sombra, sobre tamices, previa colocación de un papel o lona impermeable debajo para recoger las semillas que desgranar; a los 7 días se trillan pasándolas por un tamiz de 1 mm, de esta manera se obtiene unos 500 kg/ha de semillas limpias.

No presenta grandes afectaciones por patógenos, aunque se le ha visto afectada por un salta hojas, *Empoasca fabae* y al final de su ciclo productivo por el trips, *Frankliniella insularis*.



Cosecha con colector manual



Esquema colector manual

Procesamiento poscosecha: para que la droga sea apta microbiológicamente se aconseja que las flores recolectadas pasen por un proceso de desinfección física mediante radiaciones. El secado se puede realizar al aire y sombra, extendiéndolo en capas delgadas por espacio de 5-6 días, o artificialmente a temperaturas que no excedan los 45°C, lo que demora 72 horas. Pruebas realizadas en un secador solar (SEC SOL-4) demostraron que a partir de flores con 60% de humedad se secaron en ese mismo período con un considerable ahorro energético, ya que el secado artificial en Kalfrisa consume para el secado de 1 t de flores 1,65 t de petróleo. La cosecha manual de flores desecadas debe cumplir con los siguientes requisitos físicos y químicos establecidos en la NRSP 317: flores ennegrecidas máximo 2 %; partes de tallo y hojas de la planta máximo 15 %; materia orgánica extraña máximo 1 %; materia inorgánica extraña máximo 1%; contenido de humedad máximo 13 %; de cenizas totales máximo 12 %; de sustancias solubles en agua mínimo 30 %; contenido de aceite esencial mínimo 0,4 %.

La droga para su conservación por períodos largos debe almacenarse en locales con temperatura y humedad controladas y para su distribución minorista se puede mantener a temperatura ambiente utilizando como envases latas con papel de aluminio interior o frascos de cristal ámbar por espacio de 7 y 4 meses respectivamente sin perder sus características organolépticas y sin presentar afectación por plaga, el gorgojo *Lasioderma serricorne*, que constituye una plaga de almacén de la droga y de las semillas.

Referencias: Triana J. y Acosta L., 1987; Acosta L. *et al.*, 1988; Acosta L. *et al.*, 1989a; Acosta L. *et al.*, 1989b; Acosta L. y Triana J., 1990; Triana J. *et al.*, 1990; Cuba, 1992; Soler B. *et al.*, 1992; Acosta L., 1995a; Morón F. *et al.*, 1996; Vizoso A. *et al.*, 2000a.



MELISSA OFFICIALIS (TORONJIL)

Melissa officinalis L. (toronjil, melisa)
Lamiaceae (Labiatae)

Distribución y Descripción botánica: nativa de la región Mediterránea, del sureste de Europa, Asia menor y Africa del norte. Hierba aromática, anual, ramosa, de entre 20-30 cm de altura, con hojas opuestas, aovadas, de margen crenado. No florece en las condiciones de Cuba.

Requerimientos ambientales: crece en clima templado o templado cálido, a pleno sol o media sombra, temperatura óptima entre 15-20°C, soporta bajas temperaturas, pero no resiste heladas, alturas desde 0-1 000 msnm y hasta 2 300 m, en nuestro país se ve muy afectada durante el verano por las altas temperaturas e intensidad luminosa; aún cuando no es muy exigente a requerimientos de suelos prefiere los franco arenosos, con pH ligeramente ácido y de buen drenaje, responde bien a la aplicación de materia orgánica.

Composición química: sus partes aéreas contiene aceite esencial (0,55-0,57 %) rico en citral.

Usos y Propiedades terapéuticas: se hace alusión a que es un excelente remedio antiespasmódico y carminativo que alivia la dispepsia asociada con ansiedad y depresión, combate la tensión y el estrés, tiene un efecto tónico sobre el corazón y sistema circulatorio en general, provoca descenso de la presión sanguínea y de los estados febriles; además se señala que para combatir los problemas digestivos se puede combinar con la manzanilla y para la tensión nerviosa y el estrés con el tilo. Se recomienda la elaboración de tintura con acción antiespasmódica y carminativa; estudios realizados *in vitro* e *in vivo* demostraron que ésta no presenta acción genotóxica. De igual forma se aconseja la preparación de una solución alcoholada al 70 % como antipirético en uso tópico.

Agrotecnología: se reproduce mediante estacas de yemas terminales de 10 cm de longitud con 5-7 yemas, provenientes de plantas de 1 año de edad y se plantan en estaquilleros que se pueden establecer desde noviembre a enero. Presenta un enraizamiento de aproximadamente 70 % (cuando se llevan a cabo en meses de temperaturas más altas el porcentaje es muy bajo), la época óptima es noviembre que permite su plantación en enero y la realización de mayor número de cosecha en la misma. Las estacas enraizadas se trasplantan a los 45 días a canteros de 1 m de ancho con tres hileras de plantas distanciadas a 30 cm. La cosecha inicia dos meses después, las restantes se efectúan a intervalos mensuales, reportándose para cuatro recolecciones rendimientos de más de 20 t/ha fresco. El corte del follaje se realiza

de forma manual, a unos 5 cm de la superficie del suelo, utilizando tijeras de podar. Los mayores rendimientos se obtienen en el segundo corte (33 % del total), en las otras cosechas se logran valores en cada una de aproximadamente el 20 % del rendimiento total. La relación peso fresco: peso seco fue de 4,4: 1 Se ha visto afectada por los nemátodos *Meloidogyne incognita* y *M. arenaria* que pueden ocasionarle la muerte, por los hongos *Sclerotium rolfsii* que daña las raíces y cuello de las plantas y por *Cercospora* sp. cuando las temperaturas son altas originándole manchas y también es atacada por un coccido que succiona la savia y debilita la planta.

Procesamiento poscosecha: hasta el momento no se han realizado estudios referentes al lavado y desinfección, ni se han establecido las normas de calidad. Para su secado se recomienda el natural a la sombra o artificialmente a temperaturas que no excedan los 35°C.

Referencias: Cuba, 1992; Cáccres A., 1996; Hoffmann, D., 1996; Vizoso A. *et al.*, 1997; Lemes M. *et al.*, 2001; Orellana A. D., 2001.



MENTHA ARVENSIS (MENTA JAPONESA)

Mentha arvensis L. (menta japonesa)
Lamiaceae (Labiatae)

Distribución y Descripción botánica: nativa de Brasil, Japón y China, naturalizada en los Estados Unidos y cultivada comercialmente en numerosos países. Hierba con rizomas rastreros cuadrangulares y tallos ramificados que alcanzan 60-90 cm de altura, de color verde violáceo a verde claro, con hojas lanceoladas, pubescentes y aserradas; inflorescencia en verticilos axilares de coloración rosa violáceo.

Requerimientos ambientales: exige clima templado húmedo, pleno sol, además de suelo profundo, bien drenado y rico en materia orgánica.

Composición química: su follaje contiene aceite esencial (en nuestras codiciones superior al 1 %) rico en mentol (80 % o más), además de canfeno, limoneno, mentona, pineno, etc. El tamizaje fitoquímico demostró reacción positiva para aminas, fenoles, taninos, triterpenos y esteroides, flavonoides, quinonas, azúcares reductores y principios amargos.

Usos y Propiedades terapéuticas: su follaje es utilizado para la elaboración de jarabe y tintura con acción antiespasmódica y otros preparados terapéuticos como inhalaciones, gotas nasales, pomadas, linimentos, empleados en afecciones de las vías respiratorias, tratamiento del reumatismo, lumbago, ciática, etc.; su aceite ha mostrado propiedades antifúngicas frente a hongos patógenos del hombre. Se han comprobado sus propiedades antihistamínicas y mediante la evaluación toxicológica del extracto fluido de la planta se clasificó como no tóxica.

Otros usos del mentol es en la industria licorera, en la confección de jabones, pasta dental, crema de afeitar, lociones, cigarrillos mentolados, etc.

Agrotecnología: se reproduce por estolones, que se plantan directamente en el terreno, a distancia de 45 x 30 cm en noviembre-diciembre. En un suelo con adecuada humedad se observa a los 20 días buena brotación y a los 42 días estolones de hasta 80 cm de largo. La cosecha del follaje inicia a los 4 meses, cortando muy cerca de la superficie con tijeras de podar, por lo general se hace otro corte unos 50 días después, se alcanzan rendimientos de 20-30 t/ha fresco. La relación peso fresco:peso seco es 4:1 A escala productiva se requiere renovar la plantación cada año.

Hasta el presente, la especie ha demostrado ser muy resistente al ataque de patógenos.

Procesamiento poscosecha: aún no se han realizado investigaciones referentes al lavado y desinfección del material vegetal. Se conoce que el secado se puede efectuar al sol, demora 2 días; a la sombra, por 3 días y en estufa de recirculación de aire a 40°C un día. También se pueden utilizar secadores solares; pruebas realizadas con el

equipo SEC SOL-4 arrojaron que en 3 días con temperatura de 45°C, el material se secaba con óptima calidad.

Los estudios farmacognósticos proporcionaron establecer la norma de calidad para la comercialización de la droga, la NRSP 348, cuyas especificaciones son las siguientes: contenido de materia orgánica extraña máximo 1 %; de materia inorgánica extraña máximo 1 %; de hojas ennegrecidas y tallos de diámetro mayor de 10 mm máximo 35 %; de humedad máximo 12%; de cenizas totales máximo 10 %; de sustancias extractivas en agua mínimo 15%; de sustancias extractivas en alcohol al 50 % mínimo 22 %; de aceite esencial mínimo 1%, además se evalúa la presencia de mentol; contenido mínimo 50 %.

Referencias: Granda M. y Acosta L., 1984; Cuba, 1992; Acosta L., 1995a; Lcal I. *et al.*, 1998; Lagarto, A. *et al.*, 1999.



MENTHA X PIPERITA (TORONJIL DE MENTA)

Mentha x piperita L. (toronjil de menta)
Lamiaceae (Labiatae)

Distribución y Descripción botánica: se considera que es un híbrido natural de mentas silvestres de origen geográfico desconocido, que en la actualidad se ha extendido por todo el planeta. Hierba aromática, rastrera, muy ramificada en la parte superior, de ramas erguidas, cuadrangulares, a menudo con tonalidades rojizas y con largos estolones que crecen sobre la superficie del suelo. Las hojas son decusadas, de lámina algo rugosa, margen irregular aserrado y corto pecíolo; presenta flores pequeñas agrupadas en espiga terminal de corola blanco-violáceo.

Requerimientos ambientales: prefiere climas templados, no obstante puede crecer en clima subtropical, alturas hasta 1 500 msnm; necesita abundante luminosidad, temperatura de 16-20°C y suelos de mediano a ligero, profundo, rico en humus, húmedo, pero bien drenado, con pH 6,0-7,5 aunque soporta los alcalinos con pH 9,2 y no resiste vientos fuertes.

Composición química: de sus partes aéreas se extrae aceite esencial que aparece como droga oficial en la Farmacopea de los Estados Unidos, compuesto fundamentalmente por mentol (40-60 %) y también por mentona entre otros. Mediante el tamizaje fitoquímico se evidenció además la presencia de aminas, taninos, fenoles, triterpenos, flavonoides, quinonas, lactonas, azúcares reductores, saponinas y sustancias amargas.

Usos y Propiedades terapéuticas: se considera entre los mejores remedios carminativos y antiespasmódicos, por lo que se emplea contra los cólicos intestinales, dispepsia y flatulencia, también como estimulante, presenta efecto relajante sobre la musculatura lisa, estimulador de las secreciones, por lo que es utilizado en afecciones de la vesícula biliar actuando como colagogo y anestésico ligero de la mucosa gástrica, etc.; de igual forma se le señalan propiedades antirreumáticas, útil para combatir la congestión nasal y para calmar la tensión nerviosa y la ansiedad. Con la especie se elaboran extracto fluido, jarabes, soluciones alcohólicas, tinturas, elixir, gotas nasales, soluciones antirreumáticas, soluciones mentoladas, pomadas con acción vasodilatador local. La evaluación del extracto fluido de esta planta se clasificó como no tóxica, asimismo, estudios realizados *in vitro* e *in vivo* testimonian que la tintura no posee genotoxicidad. Se ha demostrado además la acción antibacteriana del aceite.

Otros usos del aceite esencial lo constituye su empleo en la industria cosmética para aromatizar aguas de tocador, lociones y dentífricos, en confitería y en la fabricación de licores, entre otros.

Agrotecnología: se multiplica por estolones de 20-25 cm de longitud, con alrededor de 5 yemas, los que se plantan en los surcos a distancias de 45 cm x 30 cm, para lo que se necesitan aproximadamente 740 estolones para 100 m cuadrados. La época más conveniente es noviembre-diciembre, lo que permite realizar dos cortes en un período de 150-170 días con condiciones ambientales favorables, es decir, bajas temperaturas y pocas precipitaciones que propician su normal desarrollo sin afectación por patógenos. El momento adecuado para su recolección es cuando las hojas inferiores comienzan a amarillear, lo que sucede alrededor de los 4 meses de plantada, cosechándose en días soleados, en horas de la mañana o por la tarde y evitado los días nublados o con viento. La misma se realiza con tijeras de podar, cortando a unos 10 cm del suelo, resultando conveniente eliminar la parte leñosa de los tallos; el segundo corte se lleva a cabo 45 días después, donde casi se triplican los rendimientos de follaje; en total se cosechan más de 10 t/ha. La relación peso fresco: peso seco es de 4:1. Aunque se plantea que es perenne, en los cultivos comerciales no resulta económico su explotación después de 2 cortes, por lo que se renueva anualmente.

La especie se ha visto afectada por el hongo *Rhizoctonia* sp. que se desarrolla cuando comienzan las lluvias y aumentan las temperaturas junto a la alta humedad relativa, lo que precisa realizar la plantación en la fecha indicada. También la dañan varios insectos, entre ellos *Asterolecanium pustulans* que origina hinchazón característica en los puntos de inserción de las ramas jóvenes, proporcionándole entrenudos cortos, hojas pequeñas y atrofia de los brotes tiernos, además de ataque de áfidos (*Aphis* sp.) al final del período productivo.

Procesamiento poscosecha: hasta el momento no se han efectuado estudios relacionados con el lavado y desinfección del material vegetal cosechado. Se recomienda su secado a la sombra durante 4 días, al sol por 3 días o artificialmente a temperatura que no excedan los 35°C durante 2 días. Estudios farmacognósticos realizados han permitido la estandarización de la droga y el establecimiento de la Norma de Calidad (NRSP 336) para la comercialización del follaje desecado, la que establece los siguientes índices numéricos: hojas ennegrecidas máximo 2 %; partes de tallo (hasta 10 mm de diámetro) máximo 30 %; contenido de materia orgánica extraña máximo 1 %; de materia inorgánica extraña máximo 1 %; de humedad máximo 12 %; de cenizas totales máximo 14 %; de sustancias solubles en agua mínimo 30 %; de aceite esencial mínimo 0,8 %; perfil cromatográfico; presencia de mentol, contenido mínimo 50 %.

Referencias: Granda, M. y Acosta L., 1984; Cuba, 1992; Soler B *et al.*, 1992; Acosta L., 1995a; Cáceres A., 1996; Hoffmann D., 1996; Sánchez E. *et al.*, 1996; Vizoso A. *et al.*, 1997; Lagarto A. *et al.*, 1999; Acosta L. *et al.*, 2002.



MENTHA SPICATA (HIERBA BUENA)

Mentha spicata L. (hierba buena) sin. *M. nemorosa* Willd
Lamiaceae (Labiatae)

Distribución y Descripción botánica: al parecer nativa del sureste de Europa, se le encuentra en Cuba, Puerto Rico, Santo Domingo, Haití y las demás Antillas. Hierba rastrera, con estolones y ramas delgadas de color purpúrea. Sus hojas son de superficie rugosa y margen aserrado, de color verde intenso en el haz y algo más clara en el envés. En nuestro país raramente florece.

Requerimientos ambientales: clima templado y húmedo, suelo medio, profundo, rico en materia orgánica y alturas hasta 1 500-2 700 msnm.

Composición química: su follaje contiene aceite esencial cuyo componente mayoritario es el óxido de piperitenona (aproximadamente 40 %). En el tamizaje fitoquímico se observaron reacciones positivas para triterpenos y esteroides, azúcares reductores, aminas, flavonoides, leucoantocianinas y quinonas.

Usos y Propiedades terapéuticas: aunque de forma popular se consumen más las otras especies del género, la infusión del follaje se emplea como carminativa y antiespasmódica en cólicos gastrointestinales; también como antiinflamatorio del sistema respiratorio e igualmente se utiliza su extracto fluido para saborizar formulaciones y para elaborar tinturas. En estudios realizados en animales de experimentación no se encontró toxicidad aguda del extracto fluido y en la evaluación toxicológica se clasificó como no tóxica

Asimismo tiene amplio uso en gastronomía para la preparación de cócteles.

Agrotecnología: se reproduce mediante estacas de los extremos de las ramas de unos 10 cm de longitud, las que se plantan directamente en canteros de 1 m de ancho en 2 hileras por canteros y 30 cm entre plantas; la fecha más conveniente son los meses de más bajas temperaturas (noviembre-febrero). Alrededor de los 90 días de la plantación se pueden cortar las ramas, a unos 10 cm de la superficie del suelo, las restantes recolecciones se realizarán cada 30-45 días, los rendimientos se ven favorecidos con las aplicaciones de riegos con posterioridad a las cosechas; después de efectuar 6-7 cortes sucesivos que producen 8-10 t/ha es aconsejable establecer un nuevo cultivo. La relación peso fresco: seco es 4:1.

La especie puede verse afectada por los hongos *Rhizoctonia solani* y *Sclerotium rolfsii*, pero ambos pueden controlarse regulando la cantidad de agua que se le aplica, así como también por el hongo *Puccinia menthae* (roya), que provoca infestación de la superficie foliar. En el envés de las hojas aparecen uredosporos de color anaranjado oscuro y en el haz manchas pardo claro, circulares o alargadas; se encontró alta

Alumbre



2 CUCHARADAS SOPERAS RASAS
DE ALUMBRE (20 GRS.)



1 CUCHARADA SOPERA RASA DE CREMOR
TARTARO (10 GRS.) O DE VINAGRE BLANCO



1. DILUIR EN AGUA TIBIA



2. INCORPORAR LA MADEJA
HÚMEDA DE 100 GRS.



3. PONER EN EL FUEGO
UNA HORA



4. DEJAR AMANECER

El líquido debe cubrir la madeja y mantenerse en el fuego sin llegar a hervir.
La lana no toma color.
Al teñir se obtienen colores vivos y fuertes.



Extracción de tintes y teñido



300 GRS.
PARA 100 GRS. DE LANA



1. MOLER EN UN MORTERO



2. DEJAR EN AGUA
DE UNO A TRES DÍAS



3. HERVIR UNA HORA O MÁS



4. COLAR LA TINTURA
Y DEJAR ENTIBIAR



5. INTRODUCIR LA MADEJA
YA AMORTIGUADA Y HÚMEDA
(SIN AMORTIGUAR CUANDO LOS
TINTES TIENEN MUCHO TANINO)



6. PONER AL FUEGO DURANTE
UNA HORA



7. DEJAR ENFRIAR



8. ENJUAGAR HASTA
QUE EL AGUA SALGA LIMPIA



9. TENDER

- El tamaño de la olla permite mover la madeja para que el teñido sea parejo.
- El tinte debe cubrir la madeja y mantenerse en el fuego sin llegar a hervir.

PARA AMORTIGUADO (MORDENTADO) DE LA LANA

Algodón y fibras vegetales

1. Lavado de fibras vegetales (aguantan más el calor)

- Pesar las fibras en seco
- Agua a punto de ebullición
- Disolver jabón neutro rallado (10%)
- Carbonato sódico al 5% del peso del material
- Introducir las fibras durante 45', dejarlas hervir
- Enjuagar muy bien

2. Mordentado de fibras vegetales (fórmula abreviada)

- Para 1kg de algodón
- 250 grs. de alumbre
- 60 grs de carbonato sódico
- Disolver en un recipiente chico los dos productos con agua muy caliente
- En una olla grande con agua templada echar los productos y revolver
- Meter las fibras lavadas y húmedas
- Llevar a punto de ebullición y mantener 1 hora o más, dejar toda la noche.
- Enjuagar antes de teñir

2 a. Mordentado de fibras vegetales (tarda 3 días, pero da mejor resultado)

1° día (para 1kg de algodón)

- 250 grs. de alumbre
- 60 grs de carbonato sódico
- Disolver los dos productos en agua muy caliente, recipiente chico.



Participantes del taller compartiendo notas.

- En una olla grande con agua templada echar los productos y revolver
- Meter las fibras lavadas y húmedas
- Llevar a punto de ebullición 1 hora o más, dejar toda la noche

2° día

- Sacar las fibras y enjuagarlas
- Pesar 40 grs gramos de tanino: puede ser *tara caesalpina*
- Hervir la tara 1 hora colar
- En ese baño meter la fibra húmeda, calentar hasta los 80°, apagar y dejar toda la noche.

3° día

- Sacar las fibras y enjuagarlas
- 250 grs. de alumbre



Participantes durante el taller del Encuentro en Cochabamba.

- 60 grs de carbonato sódico
- Disolver los dos productos en agua muy caliente, recipiente chico.
- En una olla grande con agua templada echar los productos y revolver
- Meter las fibras lavadas y húmedas
- Llevar a punto de ebullición 1 hora o más, dejar toda la noche.

4° día

- Sacar y enjuagar bien

3. Preparación de los materiales tintóreos.

Se realiza de la misma forma que para las fibras animales, pero para conseguir el mismo color que en la lana, con el algodón hay que usar mayor cantidad de material tintéreo.

4. Teñido

Introducir en el tinte tibio las fibras húmedas calentar el agua hasta que hierva y mantener durante 1 hora dejar enfriar en el tinte, enjuagar muy bien

5. Enjuagar y tender

Logrando más colores

Después de haber teñido con la tintura preparada inicialmente es posible seguir tiñendo con ese mismo preparado para obtener otros colores

Para todas las fibras:

Segundo teñido:

El baño de tinte, una vez teñidas las fibras (animales o vegetales), se puede volver a usar y se obtendrá un color más claro.

Mezcla de tintes:

Se pueden mezclar dos o tres tintes, para obtener el color que se quiere.
En estos casos la mejor guía es la experiencia.

Sobreteñido:

Teñir primero con un tinte y después con otro.

La Resistencia de los colores

Pruebas de resistencia:

Se realizan para comprobar si el tinte utilizado será duradero.

Resistencia a la luz:

Se colocan unas vueltas de fibra teñida en un cartón pegado contra una ventana donde dé el sol, por lo menos dos semanas, después se compara con el color original.

Resistencia al agua:

Se lava con jabón un poco de fibra teñida varias veces, y se compara con el teñido original.

Resistencia a la fricción:

Apoyar las fibras teñidas sobre una mesa y frotarlas con un trozo de tela blanca. El tinte que menos resiste esta prueba es el añil.

Temas de investigación

Hemos brindado indicaciones generales, pero

cada pueblo tiene recetas tradicionales, usando los recursos de su entorno. Puede ser el uso de orina, determinadas cenizas, otras plantas. También hay épocas donde cada planta da mejor color. A veces una planta da un color si crece en un ambiente húmedo y otro si crece en un suelo árido.

Cada anciana o anciano que haya teñido seguramente conoce muchos detalles para realizar mejor cada teñido, es bueno consultarlos y aprender de ellos. Cada persona que tiñe a la vez investiga, siempre tendrá algo nuevo que aprender.

Hay que acostumbrarse a anotar todo lo que se hace, para poder repetir los colores.

PARA REGISTRAR LA EXPERIENCIA

Ficha para el Teñido con Tintes Naturales

Fecha	Tiempo de hervido:
Peso de la fibra seca	Tipo de olla:
Lavado-Jabón utilizado	
Mordentado:	Teñido:
Alumbre: Grs. o cuch.	Tipo de olla:
Cremor tartaro grs. o cuch.	Temperatura:
Vinagre blanco cuch.	Tiempo de teñido:
Otro fijador	Se usó modificador?
Tiempo	Se mezclaron tintes?
Tinte:	Otras observaciones:
Nombre:	Tipo de fibra:
Nombre en quechua o aymara	Enjuague:
	Pruebas de resistencia: a la luz
Lugar de recolección:	al agua
Peso del tinte:	a la fricción
Tiempo de remojo:	

El teñido con Añil

El añil no se disuelve en agua. Hay que preparar una tina (un baño) que lo haga soluble.

A través del tiempo ese baño se ha preparado con cal, cenizas, orina o plantas y hay recetas tradicionales en todos los pueblos; esas recetas son las más orgánicas y demandan semanas para su realización.

Para teñir en el día hay procesos químicos. En ellos intervienen ingredientes que son tóxicos, por lo tanto hay que evitar inhalar los vapores mientras se trabaja con ellos y se tiñe.

Lo importante es que el baño sea alcalino y se le haya sacado el oxígeno.

Tina de hidrosulfito sódico

Para 2 kg de fibra aprox:

- Añil en polvo: 80 grs (4 cucharadas grandes)
- Carbonato sódico (alcalino): 370 grs. (18 1/2 cucharadas grandes)
- Hidrosulfito sódico (agente reductor: quita el oxígeno del agua): 300 grs (15 cucharadas grandes)

(1) Olla de 40 litros enlozada o de acero inoxidable, en lo posible bien alta para que las madejas quepan en sentido vertical.

(2) En la olla calentar 30 litros de agua hasta los 40-50°. Disolver en el agua 11 cucharadas grandes de carbonato sódico y revolver. **(3)** En un recipiente chico poner 7 1/2 cucharadas grandes de carbonato sódico, agregar un poco

de agua hirviendo y disolverlo. **(4)** En el mismo recipiente agregar 4 cucharadas grandes de añil en polvo y disolverlo. **(5)** Volcar esta solución en la olla y mezclar bien

(6) Espolvorear sobre la superficie del agua de la olla 15 cucharadas grandes de hidrosulfito de sodio

(7) Dejar descansar aproximadamente una hora, manteniendo el calor de la olla (40° para las fibras vegetales y 50° para las fibras animales).

Cuando la superficie se ve azul con reflejos metálicos y el interior de la olla amarillo-verdoso, quiere decir que el tinte está listo. Todas las operaciones que se hagan en adelante tienen que evitar agitar el baño (para que no se le meta oxígeno)

(8) La madeja (previamente humedecida unos 15 minutos en agua tibia) se escurre bien. **(9)** Se mete en la olla dejándolas entre 5-10 minutos. Conviene haberla sujetado con un hilo para mover menos el agua al retirarla tirando de él.

(10) Sacar la madeja lentamente, escurriéndola y cuidando que no gotee en la olla, sino en otro recipiente cercano. Las fibras salen amarillo-verdosas y van cambiando al azul por el contacto con el aire (oxígeno). **(11)** Ventilarlas entre 15 y 20 minutos, separando los hilos para que se aireen bien y **(12)** finalmente reintroducir la madeja en el baño si se quiere un color más fuerte y volver a ventilar.

(13) Para fijar el tinte
Fibras vegetales: meter la fibra en un baño de

tanino (té común (10 bolsitas por kilo de algodón). Mantener 15 minutos a 40°grados.

Fibras animales: meter la fibra en un baño ácido (un vaso chico de vinagre por cada kilo de fibra). Mantener 15 minutos a 40°grados.

(14) Lavado

Lavar con agua jabonosa (jabón neutro) en agua caliente y enjuagar muchas veces hasta que salga el agua limpia.

CUIDADO: no hay que inhalar los vapores, usar barbijo.

Recomendaciones:

Cuando se está aprendiendo a teñir, es mejor dejar la fibra sumergida durante sólo 5 minutos, sacarla, ventilarla. Si se quiere un color más fuerte se la vuelve a introducir en el baño otros 5m. de esta manera se controla mejor el resultado.

Las fibras de la madeja no tienen que estar muy apretadas para que después se puedan airear bien todos los hilos

Para reactivar la tina

Si se termina de teñir y se quiere volver a hacerlo pasados unos días: hay que calentar la olla de la misma forma que la primera vez , y agregarle el 60 % de las cantidades de carbonato sódico e hidrosulfito de sodio.

Si no se sabe cuándo se volverá a teñir guardar el líquido en botellas con tapa

Para deshacerse del baño de tinte:

Si el material ya no absorbe más color o el baño

se ha vuelto totalmente azul, tirarlo y hacer otro nuevo.

Eliminar la fuerza del tinte dejando durante una noche un paño viejo dentro. (También se puede agregar vinagre o más agua).

Después batir el baño para oxigenar el agua y eliminar el hidrosulfito de sodio.

Volcar el líquido en un desagüe.

Temperatura

Para fibras animales: 40- 50 °

Para algodón: 30°- 40°

Sobreteñido:

Es interesante teñir con añil sobre fibras ya teñidas con otro tinte.

El añil siempre tiene que ser el último tinte. Así tendremos:

Amarillos + azul: verdes

Rojos + azul: violetas

Esto es lo que sucederá si se tiñó una fibra blanca.

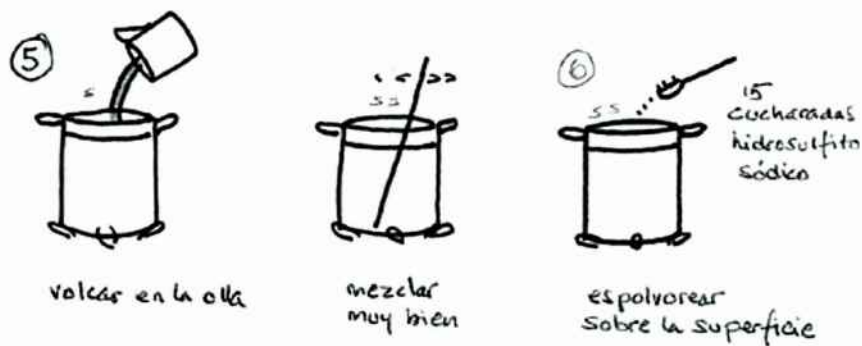
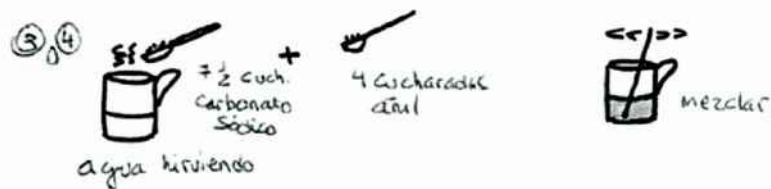
Tonos de alpaca o llama

Pero también es interesante experimentar con los diferentes tonos de la alpaca o la llama.

Cada tono de alpaca o llama tomará un matiz distinto en el mismo tinte.

La variedad de colores que se obtengan puede parecer interminable. Y las ganas de seguir experimentando también.

ANIL



7



DEJAR EN
REPOSO 1 HORA

8, 9



INTRODUCIR
LA MADEJA 5'
LAVADA Y HÚMEDA

10



RETIRAR
LA MADEJA
LENTAMENTE

11



AIREAR 15'-20'
SEPARAR LOS HILOS

12

REPETIR
DESDE 8

13



40°
15'

FIBRAS ANIMALES
AGUA + VINAGRE



40°
15'

ALGODÓN
AGUA + TANINO

14



70°

LAVAR CON JABÓN
ENJUAGAR



SECAR



Recetas de teñido con añil

Cristina Margot Ávila • El Salvador

Pasos

1. Preparación del baño
2. Preparación de tela para el teñido
3. Elaboración de diseños
4. Teñido de prendas
5. Enjuague y secado

Tiempo

45 min.
6 horas
4 horas

Herramientas

Bañadores o palanganas grandes
Olla mediana
Jarro con medidas
Paleta de madera 1 metro
Guantes
Mandil o delantal
Agujas
Hilo de lana
Hilo de grueso
Elásticos, ligas de goma

Cantidades

3
1
1
1
3 pares
1

6 por
persona

Insumos para preparar un baño de 60 litros para 2 kilos de tela

Insumos

Añil
Hidrosulfito
Carbonato de sodio
Agua
Cal

Cantidades

1/2 kilo (20 cucharadas)
10 cucharadas 1/4 kilo
5 cucharadas
60 litros
1 libra

Preparación del baño

Diluir las diferentes sustancias, en recipientes separados



Colocar 1 litro de agua en una olla y calentar, hasta que este a 70°C aproximadamente. Colocar a temperatura ambiente el carbonato de sodio. Agregar el hidrosulfito de sodio y el polvo de añil diluido y mezclar bien para evitar grumos. Esta mezcla se agrega en el agua y se deja reposar por 30 a 40 minutos. Realizar pruebas para verificar, entre más tiempo de reposo se deje, mejor.



Preparación de la tela

Dejar reposar la tela en agua y cambiar el agua. Hervir el agua y posteriormente colocar la tela, por 1 hora.

Se deja enfriar la tela y se lava para sacar todo el apresto.

Colocar al sol (secadora) para secar.

Teñido de prendas

Se debe lavar la tela antes de utilizarla, para quitarle el pegamento que trae de fábrica.

Dependiendo el diseño que se desee, así será la forma como se realizará el amarre del cordel en la tela. Se sumerge la tela ya amarrada dentro del añil, se deja reposar y luego se

realiza quince repeticiones de remojo para oxigenar las tela. Ya exprimida en el añil, se cambia la tela a un recipiente lleno de agua y se la enjuaga muy bien. Después de un momento, se la debe exprimir e inmediatamente sacarla del recipiente. Después se cuelga la tela en una pita. Se podrá notar que la prenda cambia de color, de verde a celeste.

Si se quiere lograr un tono celeste, con la primera sumergida bastará, pero si se desea un azul fuerte, se debe sumergir la prenda unas quince veces, permitiendo la oxigenación entre una y otra.

Tipos de diseño

Tipos	Métodos de Trabajo
<i>Shibori</i>	Costura, fruncido y atado
<i>Tie-dye</i>	Amarre y presión
<i>Batik</i>	Retención con cera

Medidas y recomendaciones de seguridad personal

Las personas durante el procesamiento y transformación deben utilizar guantes impermeables, botas de hule, mandiles y mascarilla. Lavarse las manos con agua y jabón.



Actividades del taller





Tintes y tintoreros

Ana Roquero: Consejos para Cuidar la Naturaleza cuando Teñimos

Recordar siempre que si utilizamos plantas silvestres entre todos podemos acabar con ellas

Utilizar plantas cultivadas

Por ejemplo:

Flor de muerto (*Tagetes erecta*)

Girasol (*Helianthus annuus*)

Pericón (*Tagetes lucida*)

Añil (*Indigofera spp.*)

También se pueden utilizar frutos y hojas, como por ejemplo:

Cáscara verde de las nueces

Hojas de higuera

Hojas de guayaba

Para teñir de rojo utilizad de preferencia la cochinilla.

Utilizar el palo brasil, el palo de Campeche y el palo amarillo sólo si tienen certificado de sostenibilidad.

Muchos productos de desecho doméstico sirven para teñir, como por ejemplo:

Cáscara de granada

Semilla de palta

Cáscara de cebolla

Hojas de zanahoria

Fibra de coco

También los desperdicios de los aserraderos y carpinterías, como por ejemplo:

Corteza de caoba

Cuidando el medio ambiente

- No arrancar las plantas desde la raíz
- No arrancar las cortezas de los árboles vivos.
- No utilizar plantas que deben ser protegidas, como por ejemplo el mangle (*Rhizophora mangle*).
- No utilizar mordientes agresivos y tóxicos.
- No verter los restos de tinte en tierras cultivadas o parajes naturales.
- No desperdiciar el agua.

Consejos para cuidar la salud del tintorero

- No utilizar nunca para teñir recipientes ni cucharas que sirvan para comer.
- Procurar teñir al aire libre.
- Si se tiñe en el interior debe ser en habitaciones bien ventiladas.
- No teñir en habitaciones con techo de amianto.
- Aunque haya escasez de leña no utilizar jamás botellas y recipientes de plástico para hacer el fuego. En este sentido sería muy interesante, y muy sencillo, fabricar cocinas solares.
- No verter nunca los restos de tinte en el huerto.



Contactos

El Real Jardín Botánico de Madrid, organismo perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas de España, a través de su Director, Dr. Gonzalo Nieto, brindará su aval científico a las prácticas de recuperación del uso de plantas tintóreas.

Los siguientes expertos pueden brindar más información sobre técnicas de recuperación del cultivo de plantas tintóreas y reciclaje de desecho forestal y agrícola para tintorería artesanal y semi industrial.

Para recibir la asistencia técnica necesaria a implementar estas prácticas en los países interesados, contactar:

Ana Roquero

anaroquero@yahoo.es

Michel García

Association Couleur Garance
Jardin Conservatoire de Plantes Tinctoriales
Le Château • couleur.garance@online.fr

Lorenzo Amaya

San Salvador • lencho_60@hotmail.com

Marta Turok

FONART (México) • mturok@fonart.gob.mx

Dominique Cardon

Le Vert Bouzons (Francia)
cardon.dominique@wanadoo.fr



Actividades del taller





Actividades del taller



Participantes del taller, representantes de 22 organizaciones.



Tintes naturales
para artesanos
textiles bolivianos

Tintes Naturales para artesanos textiles bolivianos

Olga Reiche C. • Guatemala

Estos son los tintes naturales de origen vegetal y animal que fueron usados para teñir lana de oveja, lana de alpaca, vellón y telas de algodón en el Taller del Encuentro de Conocimientos Saberes para el Sector Textil Artesanal Boliviano, realizado en Cochabama en Noviembre de 2009. La capacitación estuvo a cargo de las expertas internacionales Celestina Stramiglioli, de Argentina. Olga Reiche C. de Guatemala y Cristina Avila de El Salvador.

Achiote

El achiote (*Bixa orellana*) es una planta arbustiva con hojas en forma de corazón, de pétalos blanco y rosados. Tiene un fruto en forma de cápsula que contiene semillas carnosas. Crece en climas cálidos y templados de las regiones bajas. En Bolivia se lo conoce con el nombre de urucú y se lo usa para teñir en tonos amarillos y naranjas.



Aliso

El aliso (*Alnus acuminata* Kunth subsp. *acuminata*), pertenece a la familia de las betuláceas. Es un árbol hasta de 20 m de altura, de corteza escamosa y gris, de hojas perennes cuando crece en quebradas húmedas y de hojas caducas en laderas semisecas. Se encuentra en Argentina, Bolivia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, México, Panamá y Perú.



El algarrobo

El algarrobo (*Prosopis alba* Griseb. Fabaceae) es un árbol corpulento de hasta 12 metros de alto y copa ancha. Tiene espinas en la base de las ramas. Las flores se presentan en racimos y tiene vainas de color amarillo. Del tronco emana una resina. Para el teñido se usa la corteza del tronco, con la que se obtienen diferentes tonos de café.



Bí

(*Genipa Americana* L.) es una planta conocida en las tierras bajas de Bolivia con el nombre de bí, o nobish, pertenece a la familia de las rubiáceas. Es un árbol caducifolio mediano, que se conoce también con el nombre de jagua. El jugo de la fruta en contacto con el aire produce un tinte que se utilizó desde tiempos precolombinos en grupos de centro y Sudamérica.



Chilca

La chilca (*Tessaria dodoneaefolia*) es un arbusto de tamaño mediano. Sus hojas tienen borde aserrado y las flores se presentan formando grupos y pueden ser rosadas o de un color blanco amarillento.

Con los tallos y las hojas se puede teñir, y se obtienen tonos amarillo verdoso y amarillo anaranjado.



Cocotero

El cocotero (*Cocos nucifera*) es una palmera de la familia de las arecáceas originaria de las regiones cálidas del Medio Oriente que se cultiva en Asia, América y Asia. Su fruto encierra una pulpa lechosa y un líquido denso. La cáscara del fruto contiene taninos que permiten su uso como planta tintórea, en especial para telas de algodón y fibras vegetales. Con la cáscara del coco se obtienen tonos marrones rojizos de diferente intensidad, dependiendo del tiempo de exposición al sol.



Cochínilla

Uno de los tintes más apreciados por la variedad de colores que produce, es la cochinilla (*Dactylopius Coccus*), conocida también con el nombre de grana (*Coccus cacti*), tinte que se obtiene del cuerpo de insectos que crecen como plaga en los cactus de tuna. Los insectos se recogen, se secan al sol y son molidos para proceder al teñido. Fue uno de los tintes más usados en todas las culturas prehispánicas, desde México hasta la Argentina. La cochinilla produce tonos intensos de rojo, además de rojos claros, rosados, naranjas y violetas dependiendo del mordiente que se usa y de la intensidad del baño. Este tinte recibe el nombre de "*magno*" en la zona quechua de Perú y Bolivia.



Cúrcuma

La cúrcuma (*Curcuma aeruginosa*) es una planta de la familia zingiberacea nativa del sur de Asia que crece en climas cálidos. Sus raíces son usadas para obtener color amarillo y amarillo naranja.



Eucalipto

El eucalipto (*Eucalyptus* sp.) (Myrtaceae) es un árbol originario de Australia, que puede alcanzar grandes alturas y tiene un tronco con corteza que se desprende fácilmente, hojas lanceoladas y flores pequeñas que se transforman en frutos. Con las hojas y ramas tiernas se obtiene el color verde.



Granada

El granado (*Punica granatum*) es un arbusto frutal con follaje caduco que puede alcanzar de 5 a 8 metros de altura. El fruto es redondo con una cáscara gruesa y pulpa jugosa. La cáscara del fruto contiene tanino que puede ser usado para teñir tonos de verde y café claro y también puede ser empleado como fijador de otros tintes.



Mara O Caoba

La mara (*Swietenia macrophylla*) conocida también como caoba es una especie botánica de árboles originaria de la zona intertropical americana que pertenece a la familia de las *Meliaceae*. Se pueden reciclar los restos de uso industrial de esta especie maderera para el teñido, obteniéndose tonos de marrón rojizo.



Molle

El molle (*Shinus molle*) (*Anacardiaceae*) es un árbol de la especie shinus. Tiene ramas colgantes con hojas de color verde claro. Las flores son pequeñas, blancas y amarillas y originan pequeños frutos rojos en forma de cápsula que se usan como condimento (pimienta roja). Sus hojas y ramas más tiernas sirven para el teñido, lográndose tonos de amarillo verdoso.



Mora, Brasil o Palo Moro

La *Maclura tinctoria* es una especie botánica de planta con flor de la familia de las *Moraceae* y nativa de toda América. Es un árbol de copa redondeada, ancha y densa, con ramas espinosas. Su corteza contiene taninos para curtir pieles, que también se usan para el teñido en tonos de café dorado y rojizo.



Nogal

El nogal, nogal negro o nogal americano (*Juglans nigra* L) es un árbol de la familia de las *Juglandaceae*, originario del este de América del Norte. En Bolivia crece en los valles interandinos. Con la cáscara que envuelve al fruto se pueden lograr tonos de café parecidos al color natural de la lana de vicuña.



Palta O Aguacate

El aguacate (*Persea americana*) es un árbol originario de México y Guatemala. Pertenecer a la familia de las lauráceas. La semilla de la palta o aguacate contiene tanino, y al entrar en contacto con el aire produce una oxidación que hace posible la obtención de tonos que van del color durazno a matices más oscuros, de acuerdo al tiempo de exposición al sol. Se la usa sobre algodón y fibras vegetales.



Quebracho

El quebracho (*Uplasischinopsis lorentzii*) es un árbol de madera dura, nativo del área subtropical del Chaco (Argentina, Paraguay y Bolivia). Se lo conoce como coronillo, quebracho colorado y quebracho macho. Tiene gran contenido de tanino y se usa para el teñido de algodón y fibras vegetales, sin necesidad de hervirlo con la tela, fijándolo con la luz del sol. Con este tinte se logran tonos de café rojizo.



Rubia

La rubia (*Relbunium hypocarpium* (L) Hemsl) es una planta de la familia de las rubiáceas. Se la conoce popularmente en Bolivia con los nombres de *antanco* o *chapi-chapi*. Crece en las tierras bajas, en especial en la región del Chaco. Esta planta fue usada en la época precolombina para muchos de los textiles más hermosos del mundo andino. Sus raíces sirven para teñir de rojo.



Vilca

La vilca, (*Anadenanthera colubrina*) es una especie botánica de árbol sudamericano que crece entre 5 a 20 metros y su tronco es espinoso. Es una leguminosa parecida a la mimosa y contiene tanino. En la época precolombina sus semillas fueron usadas como alucinógeno. La corteza de su tronco se usa para teñir en tonos de café.



Organizaciones que trabajan con tintes naturales en Bolivia

El Seminario y Taller del Encuentro de Conocimientos y Saberes Tintes Naturales para el Sector Textil Artesanal realizado en Cochabamba, Bolivia entre el 10 y 14 de noviembre de 2009 contó con el apoyo de OEPAIC (Red de Organizaciones Económicas de Productores Artesanos con Identidad) y Jalsuri, Fundación para la Artesanía.



Av. Sanchez Bustamante
Esq. 16 de Calacoto #989.
La Paz - Bolivia
Tel. (591-2)-2792359
info@jalsuri.org
www.jalsuri.org

La Fundación Jalsuri enfoca su esfuerzo, conocimiento, y creatividad al empoderamiento y valoración de la cultura y la artesanía boliviana y a mejorar los ingresos de los artesanos productores. JALSURI es una organización especializada en Diseño, Cultura, Mercadeo y Comercialización de productos artesanales de alta calidad



Av. 16 de julio (El Prado) Edificio
Avenida. Piso 7, Oficina 2.
La Paz - Bolivia
Tel. (591-2)-2319678
E-mail: redoepaic@gmail.com
www.redoepaic.org

La Red de Organizaciones Económicas de Productores Artesanos con Identidad Cultural (OEPAIC) es una entidad nacional que representa a más de 3.500 artesanos y artesanas rurales y periurbanos. Está conformada por más de un 80 % de mujeres, organizadas en ocho organizaciones de toda Bolivia



Santa Cruz - Bolivia
Tel. (591-3)-76601405 ó
39802035
Contacto a través de
UNUARTE :
uniarte_1204@hotmail.com

APIASERTUR

APIASERTUR) Se encuentra en San Antonio de Lomerío, Santa Cruz, donde viven indígenas chiquitanos de lengua besero. La organización se consolidó en 2004 con 180 socios, productores de artesanía en cuero, tejidos, semillas, y madera. 90 artesanas tejen productos de algodón que son teñidos con raíces, hojas y cáscaras de plantas.



Calle Audiencia #97
Sucre - Bolivia
Tel. (591-4)-6461936
incapallay@entelnet.bo
www.incapallay.org

Inca Pallay es una organización de tejedores de las zonas étnicas Jalq'a y Tarabuco de Bolivia, que busca mejorar ingresos económicos de las familias a través de la producción de tejidos tradicionales de alta calidad. Inca Pallay fue fundada en 2000 con el propósito de ayudar a la población local en la producción de textiles.



Calle General Trigo
#1069, Barrio San Roque
Tarija - Bolivia
Tel. (591-4)-6630302
aat11@entelnet.bo
www.tajzara.com

Es una organización económica campesina fundada en Tarija en 1992 para la producción de prendas hechas de materias primas naturales, lana de oveja, alpaca y llama y teñidas con tintes naturales extraídos de la flora de la región. Esta asociación cuenta con 155 socios, de los cuales 64 son hombres y 91 mujeres, que trabajan activamente en las once comunidades campesinas.



Calle Aniceto Arce #290
Sucre - Bolivia
Tel. (591-4)-6443673
ccpam_tejidosandinos@ccpam.org.bo
ccpam_bolivia@yahoo.es
www.ccpam.org.bo

Es una institución sin fines de lucro de apoyo a mujeres del departamento de Chuquisaca. Actualmente se capacitan 65 mujeres en tejido a palillo y a máquina, corte y confección y tejido en telares. En el centro se producen y comercializan prendas de vestir, accesorios, artículos para la decoración del hogar y otros productos.



Calle Linares #958
La Paz - Bolivia
Tel. (591-2)-2312686
comart@comart-tukuypaj.com
info@comart-tukuypaj.com
ccpam_bolivia@yahoo.es
www.comart-tukuypaj.com

Como asociación sin fines de lucro que afilia a 37 asociaciones, con talleres organizados de artesanos, y más de 1.700 socios en toda Bolivia. En trece años de trabajo comunitario y colectivo ComArt apoya la comercialización comunitaria de una gran variedad de productos artesanales, fruto del trabajo conjunto de artesanos y artesanas que sueñan con mejorar las condiciones de su vida.



Pasaje Catedral s/n entre
Natañiel Aguirre y Esteban Arce
Telf: (591) 4 - 4508367
Cochabamba - Bolivia
artesanosandinos@hotmail.com
www.artesanosandinos.com

Es una organización dedicada a la producción de textiles tradicionales elaborados con lanas y tintes naturales. La Asociación de Artesanos Andinos nació a raíz de una demanda de los pobladores de las provincias Arque y Tapacari de Cochabamba por recuperar conocimientos ancestrales de tejido en telar tradicional del suelo (pampa away).



Calle Florida #555
Cañoto, (entre avenida
Cañoto y calle Sara)
Santa Cruz - Bolivia
Tel. (591-3)-3648914
info@uniarte.org
www.uniarte.org

Es una organización artesanal con identidad cultural y visión de empresa social, fundada en 2004 por un grupo de jóvenes chiquitanos y guarayos del departamento de Santa Cruz. Agrupa a más de cien artesanos y artesanas con experiencia artística reunidos por el anhelo de mejorar su situación económica y social a partir de su arte.



Ministerio de Desarrollo
Productivo y Economía Plural



República de Bolivia
en el Porvenir



EL AÑIL EN EL YUCATAN DEL SIGLO XVI

Mario Humberto Ruz

Centro de Estudios Mayas
UNAM

"allende destó se a ynventado en esta governación una granjeria de añil, que a de ser el remate de los pocos yndios que quedan y el perdimiento de los españoles que la conquistamos... que faltando el yndio, falta todo..."

Relaciones de Yucatán, 1579.

Introducción: los tintes en la economía mundial

La economía europea y colonial del siglo xvi se orientaba en gran medida en función de los que Heers denomina "la única industria importante": la de los textiles.¹ Esta industria, alimentada muchas veces desde mercados lejanos, tuvo una necesidad imperiosa de materias primas, entre las que se incluían las raras tintoreas; éstas dieron origen a la riqueza de provincias enteras, hasta que el descubrimiento de los colorantes químicos vino a sustituirlas, iniciándose así una catástrofe que cambió, en gran medida, el mapa mercantil de amplias regiones del mundo.

La búsqueda de colorantes no era reciente; ya desde la Edad Media se encuentra en África datos que nos hablan de una actividad casi febril en este campo; así, tenemos el caso del quermes, la granza, la cáscara de la granada, el añil mismo, los clavos de especie, la hierba

¹ Heers, Jacques, 'La búsqueda de colorantes', en: *Historia Mexicana*, Vol. XI, No. 1, México, 1961, p. 1.

mora, las hojas del granadero, la laca natural, el álgaric, la corteza de algunos árboles como el pino y el manzano, etc.²

En el siglo xv los comerciantes italianos en Chipre favorecieron, paralelamente al del azúcar, el cultivo del añil. Europa impulsó el cultivo de la hierba pastel, cultivo que creó fabulosas riquezas en Toulouse, Lombardía y Picardía. El quermes, colorante específico para la seda, era cultivado en Anatolia. Provence, Castilla, Portugal, Sintra, Marruecos y Berbería conocían y cultivaban la grana desde el siglo xiv.

En el siglo xv conoce la introducción de la orchilla, alga tintorea de la que se obtenía un color rojo, recolectada en las costas de Canaria.³

Será con el descubrimiento de América y la explotación tanto de sus tintoreas locales como el cultivo en gran escala de otras ya conocidas en el Viejo Mundo (como el pastel, la grana o el añil), cuando esta empresa adquiera visos de una inusitada magnitud, desplazando a los antiguos proveedores del mercado mundial y provocando la ruina, entre otras, de la rica región pastelera francesa.⁴

Este auge de las plantas tintoreas en el comercio mundial se explica por la mencionada importancia que la industria textil tenía en la economía europea desde la Edad Media, y el valor de los lujosos tejidos teñidos como factor de prestigio social.

Desde principios del siglo xiii los mercaderes genoveses exportaban tejidos de Arras, Lille, Ypres, Duai, Gante, Amiens, Cambrai, Beauvais, Tournai, Montreuil, Provins, etc., ciudades francesas que, en el curso del siglo, tuvieron que ceder su primacía a las ciudades de Flandes y Brabante, que desde entonces constituyen la región textil de Europa por excelencia.⁵

Correspondiendo a este auge de las industrias textiles desde la Edad Media, vemos que las importaciones de Oriente hacia Europa consistían en arroz, naranjas, albaricoques, perfumes, medicinas, higos, pasas, algodón, seda bruta, quermes o grana de berbería (tintorea producida en las montañas del Telloranes que, en el siglo xvi, alcanzaría niveles de exportación por hasta 46,000 francos),⁶ y otras materias para teñir tales como el alumbre, la cochinilla y el palo brasil. Este, proveniente de la India, sería más tarde explotado en los

² *Ibid.*, p. 11.

³ *Ibid.*, p. 3.

⁴ Berthe, Jean Pierre, "El cultivo del pastel en Nueva España", en: *Historia Mexicana*, Vol. IX, No. 3, México, 1960, p. 342.

⁵ Pirenne, Henri, *Historia económica y social de la Edad Media*, FCE, México, 1970, pp. 108-9.

⁶ Heers, *op. cit.*, p. 13.

dominios portugueses en América, dando acaso su nombre al inmenso territorio.⁷

Existen dos factores que explican la fortuna alcanzada por el comercio de paños y colorantes, por una parte su elevado precio y por otro la facilidad de exportación; sin olvidar su continua demanda por considerarse símbolos de prestigio social, como antes mencionábamos.^{8 9}

Gran parte de la riqueza generada por este comercio se canalizó a España con el descubrimiento del nuevo continente, así vemos que según las estadísticas de exportación del siglo xvi, la Nueva España se convirtió en fuente de abastecimiento de primer orden en lo que respecta a grana, añil, palo de brasil y de campeche, hasta bien entrado el siglo xix.¹⁰

El acaparamiento español, sin embargo, no se restringió únicamente a las tintoreas; trató de ir más allá. Hacia mediados del siglo xvi la seda ocupó un lugar muy importante en la economía Novohispana. La Corona dio amplias facilidades para su cultivo, y no sólo a los españoles, sino a los indios mismos, quienes en la zona de la Mixteca comenzaron a lograr bastante seda.¹¹ Martín Cortés, hijo del conquistador, celebró en 1537 un acuerdo con el virrey para plantar en el término de quince años cien mil moreros en los distritos de Huejotzingo, Cholula y Tlaxcala, con el objeto de producir seda;¹² el éxito fue grande, pudiéndose informar en 1543 al Consejo de Indias que en México existían más de cuarenta establecimientos para la fabricación de terciopelos; lo que probablemente influyó para que en 1548 se expidiera una real cédula autorizando a la ciudad de Puebla de los Ángeles a erigir factorías destinadas a la fabricación de sedas, sin restricciones ni trabas de especie alguna. Esto dio origen a tremendos abusos; los operarios eran a veces reclutados a la fuerza, retenidos por deudas y mantenidos en un verdadero confinamiento. Incluso algunos reos purgaban de esta forma sus condenas.

En 1572 el inglés Henry Hawks anota que el país (México), fabrica toda clase de sedas, tafetanes, rasos y terciopelos, de tan buena calidad como los españoles —excepto, curiosamente, en sus tintes—; que estaba

⁷ Berthe, *op. cit.*, p. 340.

⁸ *Ibid.*, p. 341.

⁹ Pirenne, *op. cit.*, p. 340.

¹⁰ Berthe, *op. cit.*, p. 340.

¹¹ Chevalier, François, *La formación de los grandes latifundios en México*, 2a. edición del FCE, México, 1976, p. 89.

¹² Haring, Clarence H., *Comercio y navegación entre España y las Indias en la época de los Habsburgo*, FCE, México, 1939, p. 159.

bien abastecido de lana, y que producía paños suficientes para vestir a toda la población común y exportar incluso a Perú.¹³ Así, en 1573 la producción global vendría a ser de unas 20,000 libras de seda¹⁴ ocupadas, casi en su totalidad, en abastecer a la pujante industria textil poblana.

No obstante, este éxito fue efímero, el comercio de telas importadas de Filipinas provocó el decaimiento de la industria local, que terminó por desaparecer completamente en el siglo xvii.

El monopolio español trató de ser menoscabado por los franceses, los cuales intentaron hacer de algunas tintoreas el objeto de un gran comercio, capaz de suprimir sus costosas importaciones al mismo tiempo que de competir en el mercado mundial. Así introdujeron la grana en Argel, que era cultivada utilizando mano de obra femenina e infantil. Pero a diferencia del caso americano la mano de obra argelina, aunada al diferente contexto social, no resultó costeable provocando que, al igual que el tentativo cultivo del azafrán, la empresa de la grana terminara en fracaso.¹⁵

De esta manera, América se destacó, hasta el descubrimiento de los colorantes químicos, como la gran exportadora de material tintoreo, sobresaliendo el añil, la grana, el palo brasil y el de campeche.

El objeto de este pequeño trabajo, es analizar algunos documentos del Archivo de Indias en Sevilla, en su mayoría inéditos, relativos a diversos problemas generados por el cultivo del añil en Yucatán, y la repercusión de éste en la vida económica y social de la península. Como corresponde a un trabajo paleográfico, se anotan textos que podrían antojarse demasiado extensos, pero que consideramos reflejan fielmente la problemática en estudio, y corresponden a la finalidad etnohistórica de la investigación.

Tintoreas en Nueva España

Con objeto de presentar un panorama más completo de los tintes en el México del siglo xvi se ha considerado de interés el hacer una breve referencia sobre otros materiales tintoreos que, aparte del añil y el palo de campeche que serán objeto de un estudio más profundo, conocieron y utilizaron, en mayor o menor medida, los habitantes de la Nueva España.

Entre estos materiales sobresalen dos: la grana cochinilla y la hierba

¹³ *Ibid.*, p. 160.

¹⁴ Chevalier, 1976, p. 89.

¹⁵ Heers, *op. cit.*, p. 12.

pastel. La primera, debido al renglón realmente importante que ocupó en la economía de exportación de la época, y el segundo, como ejemplo —bien documentado gracias al trabajo de Berthe¹⁶ en el cual nos basaremos— de las implicaciones que conllevó el intento de introducción de un cultivo con carácter de explotación artesanal.

El pastel —*vitrum* y/o *glastum* para los romanos y *guede* para los franceses— recibió este nombre como extensión del originalmente dado en Italia y en el sur de Francia a la pasta que se obtenía de las hojas de la planta. Conoció su auge en el siglo xvi siendo utilizado para obtener la tintura azul y/o como base de negro, verde y violáceo.

Los principales productores fueron la región alemana de Turingia y la francesa de Toulouse, de donde se exportaban al resto de Europa creando verdaderas fortunas para sus propietarios.

A fines del siglo xvi y principios del xvii, la tintura obtenida del añil americano, más barata y superior en calidad, provocó un descenso en la demanda del pastel, llegando a desaparecer en Toulouse en el siglo xviii.

La Corona Española, con objeto de alentar su cultivo en América, ofreció mercedes y premios especiales a quien lo consiguiese, llegando incluso a firmar o “tomar asientos”¹⁷ que eran contratos con particulares la mayoría de los cuales, por desgracia, no han sido estudiados.

El 30 de mayo de 1535 la Corona giró instrucciones al Virrey y Audiencia de la Nueva España sobre un asiento para el cultivo de azafrán y pastel concertado con dos alemanes a los que se proporcionó indios y tierras para el cultivo, del cual se les otorgó el monopolio, además de que se les reconocía como los únicos proveedores; exentándoseles de todo derecho —incluido el de almojarifazgo— reduciéndose el diezmo a pagar a 4% para el pastel y 5% para el azafrán, además de darles la autorización para llevar a la Nueva España, “libres de todo derecho”¹⁸ doscientos esclavos negros, comprometiéndose el rey a conseguir las bulas papales, etc.

El asiento duraría cincuenta años y se anotaba que, en caso de muerte del asentista, los herederos podrían continuar a cargo del mismo.

La Corona venía así a formar una verdadera “compañía” con particulares; compañía en la que, además de no realizar ningún desembolso en efectivo, percibiría la tercera parte de los ingresos brutos.

Tentativamente se pensó introducir el cultivo en tierras pertenecientes a los pueblos de Guaxacingo y Tustubeque, pero finalmente

¹⁶ Berthe, *op. cit.*, pp. 340-367.

¹⁷ *Ibid.*, p. 342.

¹⁸ *Ibid.*, p. 344.

se llevó a cabo en la ciudad de Jalapa, seis pueblos cercanos a ella: Xico, Tlacolulan, Huichila, Coatepec, Jilotepec y Naolinco (el cual contaba con cinco estancias: Coyoatotonchan, Tantomolo o Tamololo, Colipa, Malinaltzinco y Almeris), y dos más apartados de la capital Veracruzana que fueron Nautla y Jalacingo.

La superficie acordada para ambos cultivos era aproximadamente de 53 Has., mismas que se dedicaron íntegras al pastel al abandonarse rápidamente el cultivo del azafrán, debido a los estragos que en las cebollas provocaban las tuzas.

La dirección de la empresa se dejó a cargo de cinco labradores portugueses, mientras que los indígenas se encargaban de sembrar, deshierbar, cultivar, participar en la molienda y en la formación de los panes o "bollos"¹⁹ que se ponían a secar.

De 1539 a 1545 la producción anual resultó inferior a las 50 toneladas, que, al ser llevadas a España, no pudieron ser vendidas debido a su baja calidad. La Hacienda real recibió la tercera parte de los 753 pesos, 3 tomines y 6 granos de oro común, del producto vendido en el país.

Se continuó el cultivo, y con él, el fracaso. De 1545 a 1554 se produjeron en total menos de 60 toneladas, que importaron la cantidad de 10,274 pesos y 4 tomines. Ante este pobre resultado se acusó al encargado de negligencia, pero él se defendió alegando que las severas epidemias, aunadas a la gran cantidad de gente que absorbía la construcción de inmuebles religiosos, redujeron drásticamente la mano de obra disponible.

Finalmente la pobre calidad del producto, achacada al clima poco propicio y a la inexperiencia de los cultivadores, provocó que en 1559 se diera por terminado el "asiento". El cultivo contemporáneo del añil y su rápido desarrollo, especialmente en la península de Yucatán, dio el toque de gracia al pastel de Nueva España y al de Toulouse mismo.

La grana cochinilla (*nopalnocheztli* para los aztecas)²⁰ cultivada en la *Nopalea coccinifera*, fue incomparablemente más afortunada —quizá porque su cultivo no revistió las características de empresa artesanal del pastel— llegando a ser considerada "la tercera riqueza de la Nueva España, después del oro y la plata".²¹ Nos limitaremos

¹⁹ *Ibid.*, p. 354.

²⁰ Gortari, Eli de, *La ciencia en la historia de México*, FCE, México, 1963, p. 86.

²¹ Heers, *op. cit.*, p. 5.

a dar algunos datos someros del cultivo de este producto al que se han dedicado volúmenes completos.²²

La grana, señalada por Berthe²³ como planta autóctona, era ya producida en el México prehispánico por los aztecas en gran cantidad, e incluso anotada a menudo entre los tributos ofrecidos al soberano.²⁴ Para su localización prehispánica en la región de Yucatán contamos con el testimonio de fray Diego de Landa, quien en su conocida *Relación de las cosas de Yucatán* anota:

Solíase coger grana, y dicen que era de la mejor de las Indias, por ser tierra seca, y todavía cogen en algunas partes alguna, los indios.²⁵

Discrepando, sin embargo, con esta opinión tenemos la información de Cogolludo²⁶ quien señala que para 1612 el gobernador Don Antonio De Figueroa:

...trajo indios de la Nueva España que enseñaron a estos de Yucatán a beneficiar la grana, de que se coge gran cantidad, aunque no tan fina como en otras provincias de [lo] que ha resultado aumento a los derechos reales, interés muy crecido a quien todos saben en esta tierra y mayor daño que provecho a los indios, como es notorio y se dice en otra parte.

Heers anota²⁷ que la zona de cultivo por excelencia se situó en las regiones de Puebla y Oaxaca (Antequera) destacándose La Mixteca y Tehuantepec; Lee²⁸ hace esta zona extensiva a la costa del Pacífico y el Bajío, y por su parte Chevalier²⁹ señala como principal centro exportador a Tlaxcala.

²² Tales como la de Thierry de Menonville, *Traité de la culture du Nopal et de l'éducation de la cochenille dans les colonies françaises d'Amérique, précédé d'un voyage à Oaxaca*, Paris et Bordeaux 2 Vols., 1787, y la de Gómez de Cervantes, Gonzalo, *La vida económica y social de Nueva España al finalizar el siglo XVI*, México, 1944 (citado en Heers, pp. 24-25).

²³ Berthe, *op. cit.*, p. 340.

²⁴ Lee, R., *Cochineal production and trade in New Spain to 1600*, The Americas, abril 1948, pp. 449-473.

²⁵ Landa, fray Diego de, *Relación de las cosas de Yucatán*, Décima Edición, Porrúa, México, 1973, p. 132.

²⁶ López de Cogolludo, fray Diego, *Los tres siglos de la dominación Española en Yucatán, o sea, Historia de esta provincia*, Tomo II, Libro VII, Akademische Druck Verlagsanstalt Graz, Austria, pp. 191-2.

²⁷ Heers, *op. cit.*, p. 8.

²⁸ Lee, *op. cit.*, pp. 464-5 (citado por Heers, p. 8).

²⁹ Chevalier, François, "Les cargaisons des flottes de la Nouvelle Espagne vers 1600" en: *Rev. de Indias*, año IV, No. 12, México, 1943, p. 327.

En 1594 la grana enviada a España reportó un total de 485,281 ducados, situándose la producción total en 7,000 arrobas cuatro años después,³⁰ y para 1784 la sola región oaxaqueña produjo doce mil arrobas.

El cultivo de la grana, no importando su clase (grana de Tlaxcala, de Campeche, Fina, "Silvestre", etc.)³¹ estuvo estrechamente ligado al sistema de repartimientos ya que, utilizando éstos, se encargaba a un indio y a su familia del cuidado de aproximadamente veinte cactus de los que se le responsabilizaba. Así, al ser abolido dicho sistema (1787), se presentó una grave crisis con resultados financieros desastrosos, ya que el trabajo español no fue capaz de suplir con eficiencia el minucioso trabajo indígena; esto resalta el carácter "colonial" de la explotación de la cochinilla, ligado no sólo a aspectos puramente económicos, sino también a un particular equilibrio social. Algunas de estas características, como veremos, las compartió al cultivo del añil.

La importancia de la grana cochinilla fue tal, que se creó toda una serie de autoridades (los llamados jueces de grana) y se aplicó a otras (alcaldes mayores, corregidores, etc.) con el único objeto de vigilar el cultivo.

La creación del monopolio real, controlador de todo el proceso, logró mantener a la Nueva España durante más de dos siglos como la casi absoluta proveedora de Europa.

El palo de tinte

La Península de Yucatán, que no poseía recursos mineros como el norte del país o fértiles tierras como el centro y las costas, no conoció, como ellos, el gran ciclo económico de la producción de plata, las extensiones casi ilimitadas de estancias ganaderas o el acelerado desarrollo de los ingenios azucareros; las formas de explotación fueron otras, adecuadas al marco ecológico y humano en que tomaron forma y se desarrollaron.

Una de las actividades principales en las tierras calientes fue el aprovechamiento de la enorme variedad de tintoreos y maderas preciosas o particularmente resistentes que crecían en las selvas tropicales;³² palo de brasil y sobre todo de campeche entre los primeros y

³⁰ *Ibid.*, p. 327.

³¹ *Ibid.*, p. 328.

³² Moreno Toscano, Alejandra, *Geografía económica de México (siglo XVI)*, Centro de estudios del Colegio de México, México, 1968, p. 89.

cedro, ébano o caoba entre las segundas.³³ De éstos, fue la explotación del palo de campeche la más destacada.

El *Hematoxylum campechianum*, conocido tanto como palo de tinta, tinte, palo negro, *hoitzcuauhtli*, *ek*, o palo de campeche,^{34 35} es un árbol espinoso que puede alcanzar hasta 15 mts. de altura, con tronco nudoso y retorcido de 45 a 60 cms. de diámetro con corteza áspera moreno-grisácea, de hojas compuestas, de uno a tres cms. de largo y características flores de olor desagradable. Su duramen, de color moreno-rojizo, se vuelve intensamente rojo con la exposición al aire. Posee una sustancia llamada hematoxilina o hematina, a la que debe su propiedad tintorea. La materia colorante se extrae por medio del agua hirviendo; si se utiliza agua pura se obtiene un tinte amarillento-rojizo que da un tono más vivo si se le agrega carbonato de cal, o violeta cuando se utiliza bicarbonato. El cocimiento de la madera se ha utilizado como astringente suave en casos de diarrea y disentería.³⁶

El uso del palo de tinte era ya conocido entre los mayas prehispánicos, y junto con el añil, el palo brasil y el *chukún*, es mencionado por Cardós entre las tintoreas que eran objeto de comercio entre ellos.³⁷

Este árbol, que se encuentra distribuido en todas las zonas tropicales del continente americano, especialmente en México (Tabasco, Oaxaca, Guerrero, Campeche y Yucatán), Centro América y el Norte sudamericano,³⁸ crece generalmente en grupo sólidos denominados tintales casi siempre en tierras húmedas y arcillosas o entre los bordos de las playas a lo largo de la costa. Fueron comunes en la porción de la cuenca del bajo Usumacinta, en la llamada península de Atasta-Xicalango y al sur de la laguna de Términos, en los pantanos de agua dulce que ahí se localizan.³⁹

Generalmente fue utilizado para obtener tintes negros y azules, pues

³³ Chevalier, 1943, p. 329.

³⁴ Martínez, Maximino, *Plantas útiles de la flora mexicana*, Edic. Botas, México, 1959, p. 455.

³⁵ López de Cogolludo, *op. cit.*, pp. 15-6, hace una distinción, que no encontramos en ningún otro autor, entre el palo de campeche y el palo negro o *ek*.

³⁶ Martínez, *op. cit.*, pp. 455-6.

³⁷ Cardós de Méndez, Amalia, "El comercio de los mayas antiguos" en *El comercio en el México prehispánico*, Instituto Mexicano de comercio exterior, México, 1975, p. 184.

³⁸ Adrosko, Rita J., *Natural Dyes and Home Dyeing*, Dover Publications Inc., New York, 1971, p. 45.

³⁹ West, R. C., N. P. Putsy & B. G. Thom, *Las tierras bajas de Tabasco en el sureste de México*, Gobierno del Estado de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, 1976, p. 132.

aunque es conocida su capacidad para producir otros colores como grises plateados y púrpuras, éstos resultaron en extremo sensibles a la luz.⁴⁰

La primera noticia que encontramos relativa al palo de tinte en los documentos paleografiados se remonta a 1562, y consiste en una "confirmación sobre ciertas tintas" en la cual se concede a Marcos de Ayala, vecino de la Villa de Valladolid.

...que de muchos dias a esta parte con vuestra diligencia aveis procurado de descubrir y facer en la dicha provincia de Yucatan materiales con que poder dar colores a las sedas y paños y liencos y otras cossas y ansi, a costa de vuestra hacienda de pocos días a esta parte aveis avido y descubierto ciertos arboles con cuya madera se dan todos colores a las dichas sedas y paños en toda perfección y suerte, lo cual es cosa muy util y necesaria para todas partes de las yndias y tambien para estos reynos... Aprobacion nuestra [ratificando la dada por el Virrey Luis de Velasco, para que]. .. vos y no otra persona algunas sin vuestra consentimiento pudiese del usar de las dichas tintas. .. por termino de diez años proximos siguientes que corran y se cuenten del del (*sic*) dia de la fecha de esta nuestra carta. .. en las dichas provincias de Yucatan y Coçumel so pena de perdimiento de uso lo que con dichas tintas otra qualquier persona tiniere o granjeare. .⁴¹

Tres años después (1565) encontramos una solicitud real al gobernador de las provincias de Yucatán, Cozumel y Tabasco donde se advierte se han tenido noticias sobre "un palo, conque se dan a paños y sedas cinco géneros de tintes y colores, que es muy mejor que el pastel con que se da color en estos reinos a los paños de ellos. . ." y así, para "escusar de enbiar por el pastel a otras partes fuera del reino", se solicita "...que en los primeros navios que de dichas probincias bengan a estos reinos enbéis a los nuestros oficiales que residen [en] la ciudad de Sevilla una razonable cantidad del dicho palo. . .".⁴²

La respuesta a esta orden real se encuentra en una carta de don Luis de Céspedes al rey fechada en Mérida a primero de octubre de 1568, en la que, después de excusarse por los tres años de tardanza en la respuesta (a causa del obispo quien retrazó la entrega), informa que "en lo del palo ay mucho en Castilla, se a llevado destas partes y se tiene en poco, porque aca no se a dado buena nueva del. . ."

⁴⁰ Adrosko, *op. cit.*, p. 47.

⁴¹ "Confirmación sobre ciertas tintas a Marcos de Ayala", AGI, Audiencia de México, L 2999 D2, f 6. (Fotocopia CEM, UNAM).

⁴² AGI, Audiencia de México, L 2999 D2, f 34, 34v. (Fotocopia CEM, UNAM).

pero, "en abiendo flota en esto, como en todo, se a [de] acudir a lo que su magestad manda".⁴³

La solicitud real vuelve a repetirse en 1576, diez años después, pero ahora, además de pedirse información mucho más precisa, se envía dicha solicitud (en casi idénticos términos), por partido doble; al gobernador de Yucatán y al virrey Don Martín Enríquez, redactada en los términos siguientes:

...os mando que con la mayor diligencia y brevedad que fuere posible como lo acostumbrais a hazer en las demas cosas de nuestro servicio (os informeis muy particular y distintamente de este negocio de personas practicas y confidentes y de que cantidad de montes de este arbol y palo ay en esas provincias de Yucatan y Campeche y en que otras partes lo ay y si los vezinos y naturales de ella han usado y usan de el y como y para que cosas y en que cantidad y si demas del que es menester en la mesma tierra para sus tintas y las otras cosas que usan del, avra abundancia para traerlo a estos reynos, y que quanntidad se podra traer cada año y si son arboles que cortandose por su orden dividiensio la corta del monte en quatro o cinco o mas años y dexando el pie y alguna guia o rama como en esos reynos se haze tornaran a brotar y renovarse los arboles de manera que los montes se vayan sustentando y si tambien se podran hazer plantios de nuevo y si ay partes, sitios y disposicion en hazerlo, y que tan lexos estan y distan estos montes de los puertos de mar de Campeche y de las demas partes donde los ay y que costa tendra el cortar cada quintal de este palo haziendolo yndios o negros y el sacarlo de los montes hasta ponerlo en el puerto por distancia, y si sera mas a proposito llevarlo desde aquellos puertos al de Sanct Juan de Ulua o al puerto de la Havana y el gasto y costa que en esto se haria con cada quintal y si seria menos llevandose en varcas de particulares o nuestras, hechas a nuestra costa, hasta embarcarlo en los navios que de los dichos puertos han de venir a estas partes y que costara cada varca con la gente que la ha de gobernar y de flete de traer cada un quintal de este palo hasta el puerto y rio de las muelles de Sevilla desde los dichos puertos de Sanct Joan de Lua y de la Havana y si se podria traer por lastre en los navios de flota y armada sin daño para escusar costa y si, para que aquella sea menos, convernía embiar de aca hacha de hierro o otras algunas herramientas. Y a que personas se podra encargar este ministerio y si lo podra hacer bien el nuestro governador de la dicha provincia o los officiales de nuestra real hazienda. Y de todo ello y de lo que mas os ocurriere y entendiere del que conforme a este intento converka saver y entender para estar mas informados de este negocio con la mesma brevedad nos embiares relacion e informacion muy particular, cierta y distinta, con vuestro parecer y si seria util y provechoso que por

⁴³ AGI, Audiencia de México 367, f 104. (Fotocopia CEM, UNAM).

quenta vuestra se veneficiase, o si de ello se seguirian algunos inconvenientes a nuestra real hazienda o a los naturales y vezinos de aquella provincia...⁴⁴

Pues, además de que “resultaria varatar mucho el valor de los paños, cesaria en parte la saca de la moneda [por concepto de importaciones de otras tintoreas, especialmente hiería pastel] y se conseguirian otros beneficcios de no pequeña importancia...”, se trataba de terminar con el estanco que “...algunos, en especial extranjeros, [hacian de él]... para lo revender a nuestros subditos y naturales a precios muy excesivos y para llevarlo fuera de estos nuestros reinos...”⁴⁵

En un interesante documento sin fecha, pero que parece corresponder a la respuesta del anterior, encontramos una descripción exhaustiva de la planta, su habitat, su explotación, sus usos prehispánicos e incluso sus posibilidades de transporte; es por esto que, a pesar de su extensión, y dadas las características del presente trabajo, decidimos citarlo textualmente, desglosándolo.*

—*Situación geográfica y distribución:*

En quanto a la cantidad de montes que ay de este arbol hec, y a la grandeza que tienen, y en que provincia y partes lo ay, se responde que en toda la costa de estas provincias nace en las partes donde hay cienegas en mucha cantidad, y asimismo, en la tierra adentro de los lugares cenagosos; porque este arbol no se cria en otra parte sino en cienegas y cerca de ellas, donde participa de la humedad.

Ay de ese arbol grandissima cantidad de montes por ser estas provincias muy cenagosas, y asi, algunos de estos montes estan a [una] legua, y a menos, y a dos leguas y a tres y a quatro hasta quince leguas de los puertos de mar donde puede llegar navio a cargar los troços de este arbol que le llamamos palo negro.

Y los puertos de estas provincias a do se puede cargar esta palo —porque lo ay en todas— distan unos de otros, y se nombran en esta manera:

El primero, de Tavasco, y de ese puerto a otro que esta adelante, que es el de Tichel, ay veinte y dos leguas, y de alli a Champoton ay diez y seis leguas, y de ese a Telchaque ay cuatro leguas, y a La Ceiba dos, y de este puerto al de Pozo de Lerma ay cinco leguas, y de alli al de Sant Francisco de Campeche ay una legua, y de alli al puerto de Cizal ay treinta leguas, y de alli al de Telchaque ay nueve leguas, y de este a Zilan ay seis leguas, y de alli a Tabujos (?) tres, y deste al puerto de Rio de lagartos ay quinze leguas, y

⁴⁴ AGI, Audiencia de México 109, f 1v-2v (Fotocopia CEM, UNAM).

⁴⁵ *Ibid.*, f. 1.

* Se ha respetado el orden del documento, únicamente los subtítulos de los apartados son nuestros.

de alli a Conil ay onse leguas y de este al Cabo de Cotoche —que es el ultimo puerto de esta provincia— ay dose leguas. Asi que por este discursso se entiende que desde el puerto de Tavasco que es el primero de estas provincias, al de Cotoche (ultimo), ay ciento y treinta y seis leguas de costa, toda la qual se puede cargar de este arbol o palo hec, porque lo ay, aunque el de Tavasco, por el mucho vicio que tiene de aguas, no es tan bueno como lo demas, de do se ynfiere que aunque se cria en parte humida no quiere demasiada agua.

—*Usos Indigenas:*

Los naturales de estas provincias se servian deste arbol en su ynfielidad solo para pintar el rostro y cuerpo de negro, y teñir algun hilo para entrancar sus cavellos y los de sus mugeres, y teñir alguna ropa de su vestir y no les xervia ni aprovechava de otra cosa.

Al presente se sirven de el para teñir naguas y guaypiles y otras ropas y en esto gastavan y gastan muy poco palo, solo algunas vezes que ay demanda de el para navegarlo a España los indios por su aprovechamiento en los terminos de la Villa y puerto de San Francisco de Campeche lo cortan y traen a la lengua del agua, y lo venden a españoles a precio de dos reales el quintal y la suma es poco por no aver tenido hasta aora valor.

—*Aspectos laborales:*

Este arbol lo cortan los españoles con sus negros, y se entiende que cada un negro cortara al dia de doze a quinze quintales, y nunca se an alquilado negros, porque los españoles los an tenido, y si se alquilasen se hallarian muy pocos y estos merecerian a quatro reales cada dia y de comer, y entiendase que la cantidad de palo que corta un negro en un dia le monda la cascara un yndio por dos reales, porque es facil el mondarlo y travajosso el cortarlo por ser durisimo y asi, no lo cortan los naturales sino es para ellos propios a [en] una coyuntura, que entonces cortara hasta tres o quatro quintales al día y lo mondara en otro.

— *Datos botánicos:*

El arbol mas alto sera de diez braças, y el tronco, del grosor de una pipa, y ay de estos mucha suma. Sacanse de unos de estos arboles de quarenta hasta cinquenta quintales, porque como es todo coraçon, es muy pessado. Y assimismo ay arboles que no se saca de ellos más de tres o quatro quintales y de aqui arriba hasta la suma refferida. Y no se sirven de las ramas ni hojas de este arbol, porque no es de ningun provecho, sino de los troços gruesos de el, y quanto mas tiempo estubiere cortado es de mas provecho en quanto a la operación que haze la tinta e, aunque disminuye en el pesso, porque se enjuga.

Cortando este arbol se entiende que no brota otra vez, aunque a los pies nacen otros que, para aprovecharse de ellos es menester

que passen mas de quince o veinte años, y cresse [hasta] ser arbol que dura ynfinito tiempo y que no ay para dexarle ramas para guias a fin de que torne a brotar por ser tan seco y duro. Aunque como se dize, van naciendo otros al pie y cerca sin mas artificio ni cultura que los demas arboles silvestres que produze la mesma naturaleza de la tierra, y la opinion de los indios es que nacen de una semilla que cae de ellos, y la de los españoles que no, sino de las mesmas raizes del arbol con la humildad de la cienega. En resolucion no se save cossa cierta asta ahora, por no aver avido para que, por la gran suma que ay, ni se an transplantado, ni fecho almacigos de ellos jamas, ni se a entendido tal, por la razon refferida y aver dado la naturaleza tanta abundancia en las partes do se crian que serian menester muchos navios y más años para acavar de talar lo crecido hasta ahora.

Nacen sin orden, y no mas apartados que otros, quatro y seis hasta veinte pasos, y la [al margen: orden] que hasta oy se a tenido en el sacarlo de los montes a la lengua del agua a sido en carretas y cavallos, y los que esto no tenian lo alquilavan y davan, por media legua y por una, medio real de plata y tres quartillos por cada quintal, al respe[c]to al prescio conforme a la mas distancia.

—*Alternativas al transporte:*

En quanto al navegarlo a España se save que seria a menos costa que el navio que lo ubiesse de llevar fuesse derecho desde estos puertos a Sevilla, porque lo que hasta aora an llevado de esta suerte a costado a cinco reales y a cinco y medio de flete el quintal hasta ponerlo [en] el rio de Sevilla, y llevandolo a San Juan de Lua seria de mas costa, porque se paga de ordinario desde el puerto de Campeche asta el de San Juan de Lua a quatro reales, y si lo cargasen en otros puertos de esta costa que estan mas apartados, costaria mucho mas y no se avissa de lo cierto de esto por no averse cargado jamas, sino solo en el puerto de Campeche. Y assi, esta claro que seria mas costa llevarlo de aqu a San Juan de Lua y de alli a Sevilla, que no de aqui a Sevilla derecho, pues no dejara de costar el flete de cada quintal desde San Juan de Lua a España quatro reales, y esto se entiende llevando los navios de la flota por lastre, porque si ubiese de cargar todo el navio del dicho palo seria más caro el flete; y aunque se dize que puede yr por lastre, a de ser de suerte que no se moje, porque si se mojasse, recibiria daño y perderia mucho de la tinta, como se tiene ya por experiencia.

—*Sobre la producción:*

La cantidad que se a navegado de ocho años a esta parte (que es el tiempo que a avio alguna demanda), abra sido de treinta mil quintales poco mas o menos, e unos años mas que los otros segun la demanda, pues aora quatro años le sacaron mas de quinze mil

quintales y en los demas años la resta, y las menos personas que lo an comprado y llebado an sido pilotos y maestros de navio y algunos vezinos de estas provincias.

Sin aver compañía conocida ni negocio asentado de ello, pues todo a sido a coyunturas [a]cerca de este palo negro o arbol llamado hec, no ay mas claricia que poder dar, pues la presente se a recogido de yndios viejos y de los mas antiguos españoles que lo entienden y an tratado en el.⁴⁶

En 1579 la *Relación de la Ciudad de Mérida* refiere:

...De los arboles silvestres que ay en la comarca de esta ciudad, es uno que en lengua de los naturales se llama ek, que quiere dezir palo negro, del qual ay grandisima cantidad, y generalmente lo ay en todas estas provincias, especialmente hazia la costa del mar. Deste palo negro se aprovechan los yndios para teñir sus mantas de color negro; de lo qual tomaron documento los españoles para teñir con ello y se a llebado y lleba grandisima cantidad a España.⁴⁷

Desafortunadamente no encontramos documentos que refieran cuáles fueron las disposiciones de la Corona al recibir las anteriores noticias, sólo contamos con uno fechado un año antes de la segunda solicitud (1575), en el cual se percibe un inicio de legislación. En él se avisa al gobernador de la provincia de Yucatán estar informados.

...que en essa tierra ay un palo con que se da tinta que se llama heque, de[l] que se aprovechan los yndios pobres de esa tierra y sacan algun fruto, y qye habeis puesto estanco del veneficio de ello...

Y se ordena

...porque a parecido cosa justa, ... que permitais y deis licencia para que los que quisieren puedan cortar el dicho palo y entender el veneficio y aprovechamiento de el, con [tal] que sea sin daño de

⁴⁶ "Razon que envían el excelentísimo virrey de la Nueva España, los oficiales reales y el thesorero de la Sancta Cruzada de las provincias de Yucatan acerca del arbol llamado hec e planta e grangeria del añil que nace y se cria en las dichas provincias". AGI, Indiferente General, L 1530, s/f. (Fotocopia CEM, UNAM).

⁴⁷ *Relación de la ciudad de Mérida*, en *Relaciones Histórico Geográficas de Yucatán y Tabasco. Colección de documentos inéditos relativos al descubrimiento, conquista y organización de las antiguas posesiones españolas de Ultramar*, Establecimiento tipográfico Sucesores de Rivadeneyra, Madrid, 1898-1900, p. 55.

los dichos yndios y sin perjuizio de las labranças para su sustento. . .^{48 49}

No obstante ser los españoles los iniciadores de la explotación del palo de campeche que, junto con otras maderas fue llevado a España en un total de 80,000 quintales únicamente en el año de 1598, corrió a cargo de los piratas ingleses el desarrollo de la industria; desde aproximadamente 1660, en que iniciaron sus actividades de explotación forestal en la Isla del Carmen (entonces Isla Tris), de donde el tinto era embarcado, en buques jamaquinos, a puertos del norte de Europa.⁵⁰ West *et. al.* mencionan un documento español de 1703 donde se refiere que los buques ingleses transportaban anualmente 100,000 quintales de 46 Kgs.⁵¹

En el intervalo entre 1784-1787, ya en manos españolas, la producción alcanzó la cifra total de 358,400 quintales. Heers anota que en el año de 1785 se registraron 103 buques españoles para el tráfico del palo, aumentando a 163 un año más tarde.⁵²

La producción fue disminuyendo en forma alarmante hasta que la tala excesiva llevó al palo de tinte a su casi total destrucción en el siglo XIX. Esto, aunado al descubrimiento de las anilinas sintéticas, acabó con la industria.⁵³

Aspectos generales

El añil o *xiquilite* (palabra derivada del náhuatl *xiuhquilitl*: hierba azul), y que recibió entre los mayas el nombre de *Ch'oh*,⁵⁴ era ya conocido en India y Egipto antes de la era cristiana; Baker sitúa la fecha de su empleo hacia el 2 000 A. C.⁵⁵ Más tarde, fue utilizado por

⁴⁸ "Para que el gobernador de Yucatan de licencia que se corte el palo con que se da tinta", AGI, Audiencia de México, L 2999 D2, s/f. (Fotocopia CEM, UNAM.)

⁴⁹ Sin lugar a dudas es a este documento al que hace referencia López de Cogolludo (*op. cit.*, pp. 15, 6), cuando señala: "...pero porque ordinariamente lo cortan los indios, y lo sacan de los montes a la playa, aunque los intereses reales se menoscabasen se dió orden que porque no fuese con daño de los indios, no se ocupasen en aquel ministerio sino los que de su voluntad quisiesen; y sin cargarlo por sus personas, mandando que lo saquen bestias. ..."

⁵⁰ Chevalier, 1943:329.

⁵¹ AGN, Reales Cédulas, 36, exp. 83, 1713. (citado en West, *et al.*, *op. cit.*, p. 134).

⁵² Heers, *op. cit.*, p. 4.

⁵³ West, *et al.*, *op. cit.*, p. 134.

⁵⁴ Martínez, *op. cit.*, p. 40.

⁵⁵ Baker G., Herbert, *Las plantas y la civilización*, Herrero Hnos. y sucs., México, 1968, pp. 171-173.

los romanos para obtener la tintura que denominaron *indicum*, aludiendo a su procedencia. En el siglo xvi fue introducida en Europa por comerciantes ingleses, alemanes y portugueses, una vez que pudieron vencerse las trabas que a su importación puso un grupo de comerciantes denominados "glastistas"; sin embargo, hasta bien entrado el xvii no se cultivó en Francia, Alemania ni Inglaterra, obteniéndolo estos países de India, por medio de la East Indian Company inicialmente y de las plantaciones de Georgia y las Carolinas más tarde (el primer dato registrado para el añil en los Estados Unidos de Norteamérica se remonta a 1649).⁵⁶

Cuando las plantaciones norteamericanas fueron dedicadas al cultivo de tabaco y algodón,⁵⁷ la India se constituyó nuevamente en la fuente de abastecimiento del producto.

Para el resto de Europa, la corona española fungió como proveedora del tinte gracias a que lo obtenía en enormes cantidades desde sus colonias americanas.

La indigotina (principio activo del añil) fue la tintura azul utilizada corrientemente hasta 1856, cuando el químico inglés W. H. Perkin, al tratar de fabricar quinina sintética a partir del alquitrán de hulla, produjo una tintura a la que denominó malva. La indigotina misma se sintetizó a partir de idéntico principio por Adolf Von Bayer en 1880, síntesis que vino a terminar completamente con la industria de la tintura natural.⁵⁸

Existen diversas opiniones con respecto a si el añil es una planta autóctona americana o introducida con la conquista. Entre los autores que se adhieren a la primera posibilidad cabe mencionar a Berthe⁵⁹ y a Moziño,⁶⁰ este último, en su libro *Tratado del Xiquilite y Añil de Guatemala*, publicado por vez primera en 1796, señala que "los antiguos mexicanos" conocían y utilizaban dos plantas para extraer el *Tlecohuiillo* o color azul: el *xiuhquilitl pitzahue* (que identifica con *indigofera tinctoria*) y el *cexiuhquilitl patlacoac*. Según él:

El modo de extraer la tinta de los mexicanos consistía en recojer las hojas de la planta, infundirlas en agua tibia, o mejor en agua fria, en paylas de cobre, agitarlas fuertemente hasta sacar toda la tintura, separar el agua por decantación, colar el residuo espeso

⁵⁶ Adrosko, *op. cit.*, p. 18.

⁵⁷ Baker, *op. cit.*

⁵⁸ *Ibid.*

⁵⁹ Berthe, *op. cit.*, p. 340.

⁶⁰ Moziño, José Mariano, *Tratado del Xiquilite y Añil de Guatemala*, Colec. Antropología e Historia No. 5, Dirección de publicaciones del Ministerio de Educación, San Salvador, El Salvador, C.A., 1976.

por un lienzo, y poner a secar al sol la fécula para formar en ella glóbulos que acababan de secar después en basijas de barro o comales hasta que estuviesen bien duros.⁶¹

En la *Relación de la Ciudad de Mérida*, elaborada por su cabildo, y enviada al rey con fecha 18 de febrero de 1579, se lee:

...Ay el palo o planta de que se haze el añil de el qual *antiguamente* usaban los naturales destas provincias para teñir e pintar de azul, de que tubo origen para se aprovechar dello los españoles, y dieron en hazer grandes sementeras de que se ha venido a hazer mucha cantidad en estas provincias. .⁶²

Moreno Toscano refiere que el uso de tintoreos, tales como el árbol de *eque* —que daba tintas negras y moradas—, el achiote para obtener color rojo y el añil para el azul, estaba ya extendido entre los indígenas quienes la utilizaban para teñir sus telas y vestidos.⁶³ MacLeod agrega a estos usos el ceremonial considerando que del índigo se obtenían, con toda probabilidad, la pintura azul (color tradicional de sacrificio en la cultura maya). Según él, la planta crecería en estado salvaje o semisalvaje⁶⁴ y las hojas para la tintura serían inicialmente reunidas sólo cuando se necesitaran y no con fines comerciales —esto parece corresponder, como veremos más adelante, a las descripciones primeras de los documentos—. Los españoles se habrían conformado al principio con solicitar de los indígenas una mayor recolección.⁶⁵

Esta relación del azul-añil con el sacrificio, es mencionada también en *El libro de los libros del Chilam Balam*,⁶⁶ y en Landa,⁶⁷ en varias ocasiones.

Cardós de Méndez nos ayuda a completar el panorama general, al considerar que el uso del añil no era algo privativo de las zonas productoras, sino que junto con otros productos como el algodón, copal, liquidambar, vainilla, sal, turquesas, cacao, etc., era motivo de un activísimo comercio en la zona Maya,⁶⁸ destacando así su importancia “mercantil” desde la época prehispánica.

⁶¹ *Ibid.*, artículo II, inciso 38, p. 25.

⁶² *Relación de la ciudad de Mérida, op. cit.*, p. 55.

⁶³ Moreno Toscano, *op. cit.*, p. 89.

⁶⁴ MacLeod, Murdo J., *Spanish Central America, A socioeconomic History 1520-1720*, Univ. of California Press, Berkeley 1973, p. 176.

⁶⁵ *Ibid.*, p. 177.

⁶⁶ *El libro de los libros de Chilam Balam*, recopilación y traducción de Alfredo Barrera Vasquez, Colec. popular No. 42, FCE, México, 1972, p. 86.

⁶⁷ Landa, *op. cit.*, pp. 50, 1.

⁶⁸ Cardós de Méndez, *op. cit.*, p. 252.

Autores y cronistas de la talla de fray Francisco Ximénez, han dirigido también su atención al añil, pero aunque nos mencionan su abundancia, e indirectamente su ubicación, no nos ayudan a aclarar el problema de su origen.⁶⁹

Considero importante incluir la opinión de De Candolle, en el sentido de que probablemente existen una o dos plantas de añil autóctonas americanas, pero el hecho de que se les cultive entremezcladas con especies del viejo mundo y/o la posibilidad de que se hayan naturalizado estas últimas, impide hacer conclusiones acerca de su origen o habitat original.⁷⁰

Chevalier señala que en el año de 1561 Pedro de Ledesma introdujo el cultivo del añil en México, recibiendo el monopolio del mismo. Más tarde se asoció con el Marqués del Valle para explotarlo en el "estado" de Yauatepec. En 1570 las ganancias alcanzaban ya la cifra de dos mil pesos, pero la compañía fue disuelta en 1572 al declarar el virrey que, debido a que el monopolio requería mano de obra abundante y que una sola persona era incapaz de satisfacer la demanda, no podía prorrogarse. Este hecho, según el autor, fue el que provocó que, al quedar libre, el cultivo se desarrollara con rapidez en las tierras calientes, sobre todo en Yucatán.⁷¹

Cogolludo anota que ya en 1550 "descubrió y conoció" el añil en la Provincia de Yucatán un español, llamado Fernando de Bracamonte,⁷² mismo que es mencionado como el "ynventor de la grangeria del añir" en un documento enviado al rey por los oficiales reales el 22 de marzo de 1576 solicitando, por esta causa, "alguna merced" que le aliviase en su pobreza.⁷³

La fecha de introducción del añil en las tierras calientes y en Yucatán es marcada a finales del siglo xvi por Heers,⁷⁴ pero el dato se antoja tardío al recordar que en 1577 se envía razón al rey de que existen ya "más de 48 yngenios de añir en Yucatán",⁷⁵ cifra que también menciona Chevalier agregando que estos habían costado de

⁶⁹ Ximénez, Fray Francisco, *Historia de la provincia de San Vicente de Chiapa y Guatemala de la Orden de Predicadores*, Tomo I, libro I Soc. de Geografía e Historia de Guatemala, Guatemala, C. A., 1975, p. 66.

⁷⁰ Candolle, De, *Origin of cultivated plants*. Hafner Publishing Company, New York, 1967.

⁷¹ Chevalier, 1976, p. 105.

⁷² López de Cogolludo, *op. cit.*, p. 16.

⁷³ AGI, Audiencia de México, 365, s/f (Fotocopia CEM, UNAM).

⁷⁴ Heers, *op. cit.*, p. 4.

⁷⁵ "De la planta y grangeria del añir", AGI, Indiferente General, L 1530, s/f, (Fotocopia CEM, UNAM).

dos a tres mil pesos cada uno y eran a veces “verdaderas fábricas en pequeño”.⁷⁶

Consideramos que, sin duda, los datos más confiables en este tipo de controversia, son los que nos proporcionan las fuentes, y en un documento fechado en 1577 encontramos la siguiente aseveración:

...De esta planta del añil se tiene más noticia [que del palo de tinte], porque hasta aora lo an sembrado españoles *de doze años a esta parte*.⁷⁷

De lo cual podemos deducir que el cultivo del añil en la península, por manos españolas, fue iniciado en 1565.

Con las diversas opiniones antes mencionadas creemos que es válido inferir que el añil era conocido y utilizado ya en la época prehispánica, y que a los cuidados e intereses españoles correspondieron la explotación en gran escala con fines comerciales, y acaso la introducción de nuevas especies.⁷⁸

Inicialmente los principales exportadores fueron la Nueva España y la flota conjunta de Honduras-Campeche, seguidos muy atrás por Nicaragua, Las Islas (especialmente Santo Domingo y Puerto Rico) y Tierra Firme.⁷⁹ Más tarde la primacía se localizó en El Salvador y Guatemala, cuyo añil fue reportado como el de más alta calidad declarando Moziño en 1796, que el añil “era el principal y casi único producto de exportación” que mantenía esta región con Europa y que las cifras de exportación rebasaban el millón de libras anuales,⁸⁰ Rubio Sánchez, por su parte, señala que para el siglo XVIII el añil cultivado en la zona se calculaba en “unas 400,000 libras, a un precio de 6 reales la libra”.⁸¹

Después de los metales y la grana cochinilla, y junto con los cueros, el añil vendrá a ocupar el tercer puesto en materia de comercio transatlántico (España-Nueva España) originando el arribo de un verdadero caudal de riquezas a la Metrópoli. Hablando sobre la carga de las flotas de la Nueva España hacia 1600 Chevalier expresa:

⁷⁶ Chevalier, 1976, p. 105.

⁷⁷ “De la planta y grangeria del añil”, AGI, Indiferente General, L 1530, s/f. (Fotocopia CEM, UNAM).

⁷⁸ MacLeod, *op. cit.*, p. 178.

⁷⁹ Chaunu, Huguette et Pierre, *Seville et l'Atlantique*, Vols. VI₁ y VII₂ SEVPEN., París 1956, cuadros 674 y 675.

⁸⁰ Moziño, *op. cit.*, artículo I, inciso 21, p. 22.

⁸¹ Rubio Sánchez, Manuel, *Historia del Añil o Xiquilite en Centro América*, 2 Vols., Dirección de Publicaciones del Ministerio de Educación, San Salvador, El Salvador, C. A., 1976, Tomo I, p. 76.

Avec la cochenille et les cuirs, l'indigo ou añil était le produit le plus important... l'exploitation en grande n'avait commencé vraiment qu'au cour du dernier tiers du xvi^e siècle, mais l'envoi outre-mer s'était développé rapidement.⁸²

Aunque los envíos de añil fueron generalmente superados por los de grana cochinilla, existieron ciertos años excepcionales en que la situación se invirtió (1608-1614), según se hace patente en las investigaciones de Chaunu.⁸³

Podemos juzgar de la enorme importancia que revistió este cultivo al recordar que fue utilizado incluso como moneda de cambio para productos europeos en las zonas que carecían de recursos mineros,⁸⁴ papel que en otras ocasiones desempeñó el cacao; y especialmente por la variada e intensa correspondencia que entre la Metrópoli y sus colonias promovió su explotación y cultivo; correspondencia que no contempla únicamente los espinosos aspectos económicos del proceso sino que marca principalmente las alteraciones que motivó respecto al equilibrio social de las áreas que sirvieron de marco geográfico al proceso.

Aspectos Botánicos

Nombre: *Indigofera suffruticosa*

Fam: Leguminosa

Martínez en su obra *Plantas útiles de la flora Mexicana*⁸⁵ describe el añil como un arbusto de aproximadamente metro y medio de altura, de tallo erguido, ramificado y pubescente; hojas compuestas de tres a siete pares de hojuelas, que miden de dos y medio a cuatro cms., ovalado-oblongas, flores rosadas o amarillentas con la corola amariposada. Los frutos son legumbres oblongas, lisas y encorvadas, con cinco a diez semillas angulosas.

Se produce en climas cálidos. Las tierras más apropiadas para su cultivo son aquéllas situadas abajo de los 300 mts. s.n.m. y cercanas a éste, para que gocen de una buena exposición a los rayos solares. La composición de terreno más favorable es la sílico arcillosa, tierras profundas y fértiles, con bastante humedad o facilidad para el riego.

⁸² Chevalier, 1943, p. 328.

⁸³ Chaunu, *op. cit.*

⁸⁴ Chevalier, 1976, p. 105.

⁸⁵ Martínez, *op. cit.*, pp. 40-44.

En estado silvestre se encuentra en las sábanas tropicales y a lo largo de las riberas de los ríos.⁸⁶

La siembra puede hacerse al voleo o depositando la semilla en líneas, dejando los granos, por aplanado posterior, a una profundidad de cinco cms. A los cuatro o seis días se presenta la germinación desarrollándose poco después las plantas. La planta se corta a los cinco o seis meses, pero los mejores resultados se dan esperando dos o tres años, al parecer después pierden calidad.⁸⁷ Casi siempre se hace la siega una vez al año, así, en caso de haberse efectuado la siembra en marzo, a fines de junio o julio se inicia la floración, y se considera este momento como el propicio para efectuar la cosecha, que consiste en cortar la planta cerca de su base con hoz o machete, pudiendo hacerse hasta dos o tres cortes. Se calcula la producción en veinte a sesenta mil kilos de hojas por hectáreas.

Ordinariamente se necesitan unos 500 kgs. de hojas frescas o 2,000 de hojas secas para obtener un kilo de índigo, de donde se obtiene la cifra de 33 kgs. de índigo por unidad, con los datos anotados anteriormente para la producción por hectárea.

El índigo es de color azul oscuro muy característico, más ligero que el agua, frágil, inodoro, de sabor agradable, arde al contacto de una llama desprendiendo vapores que pueden condensarse. En su composición intervienen la indigotina, que es el mismo pigmento procedente del glasto —y cuyo precursor es el *glucósido indican*— variando la proporción en un rango del 20 al 90%; también contiene un principio colorante rojo, materias nitrogenadas, y sales minerales.

El índigo ordinario o azul se obtiene del índigo blanco existente en la planta que, al oxidarse, da origen al color comercial. Se considera que un añil es de buena calidad cuando produce menos de un 70% de cenizas.

Utilizando anilina se despoja al índigo de los principios rojo y moreno, purificándolo sin disolverlo.

Del añil elaborado en los obrajes, se obtenían diversas calidades:

- 1) la de menor calidad, opaca, llamada corte;
- 2) la intermedia, llamada sobresaliente;
- 3) la de calidad superior, que se reducía a polvo fino con sólo tratarla entre los dedos, denominada flor, y
- 4) la flor tizate, tan rara como apreciada.⁸⁸

⁸⁶ MacLeod, *op. cit.*, p. 178.

⁸⁷ *Ibid.*, p. 179.

⁸⁸ Rubio, *op. cit.*, Tomo I, p. 33.

Algunos autores nombran tintarrón indistintamente a las clases intermedia e inferior, conservando la denominación de flor para la superior.⁸⁹

A este respecto considero de interés transcribir los conceptos manejados en el siglo XVIII, contenidos en la mencionada obra de Moziño.

53. La juventud del xiquilite es aquella edad en que sus jugos se hallan en la mayor perfección. Conócese esta época, de su vida en el color más encendido de sus hojas, lo jugoso de su tallo y una especie de espuma que llega a trasudar en la ahorquilladura de las ramas poco antes de florecer. La naturaleza entonces indica que ha llegado la planta a su mayor perfección y que formado y enrobustecido el individuo, se halla en disposición de multiplicar su especie.

54. Si en estas circunstancias, atendidas las demás, se cortara, difícilmente producirá otra tinta que la que llaman flor. En la edad más avanzada van deteriorándose sus humores, pierde lo más fino de ellos en la fructificación y después de ella se enbejezen como todo el resto de la planta.

55. Más como ella tiene una duración de tres o cuatro años, se rejuvenece en cada uno de ellos hasta que en el último termina su vejez y duración. Cada año va siendo mejor la tinta que se extrae de una misma planta con tal que se guarden las reglas precidas para no malograrla.⁹⁰

El azul no es el único color que es posible obtener de la planta; por medio de diversas reacciones químicas pueden también lograrse rojo, púrpura, amarillo y otros, pero éstos no fueron utilizados comercialmente, al menos, en forma importante.⁹¹

Cabe señalar que, aunque hemos anotado al inicio de este apartado a la *Indigófera suffruticosa* como la planta de la que se obtenía el añil en la Nueva España, no es la única especie utilizable, en India se utilizó la *Indigófera Tinctoria* y en África la *Indigófera argentea*. Rubio Sánchez en su *Historia del Añil o Xiquilite en Centro América* anota que la *Indigófera tinctoria* era la utilizada en aquella parte del continente, correspondiendo la *Indigófera Suffruticosa* al xiquilite,⁹² mientras que MacLeod considera más probable que la original-

⁸⁹ Aun estas clases presentaban subdivisiones; así, la clase "sobresaliente" presentaba las subclases "pujante" (casi similar a la "flor") y la "común" que a su vez se subdividía, de mayor a menor calidad en: trabucante, corte o color, buche de paloma y cobrizo. Esto nos da idea del control que se ejercía sobre el proceso y la calidad resultante del producto (citado por Moziño, Cap. XXIV, p. 44).

⁹⁰ Moziño, *op. cit.*, artículo VII, incisos 53-55, p. 29.

⁹¹ Martínez, *op. cit.*, p. 42.

⁹² Rubio, *op. cit.*, Tomo I, p. 21.

mente utilizada fuese la *Indigófera Suffructicosa* quedando la *Indigófera tinctoria* como objeto de introducción más tardía.⁹³

En México el añil se cultivó (y en algunos casos aún se cultiva) en Michoacán, Apatzingán, Ario de Rosales, Coalcomán y Tacámbaro); Jalisco (Autlán y Ciudad Guzmán); Chiapas⁹⁴ (Libertad, Mexcalapa, Tonalá y Tuxtla); Guerrero (Allende); Oaxaca (Juchitán y Tuxtlaahuaca); Colima y la Península de Yucatán.⁹⁵

Además de utilizarse como planta tintorea, el añil ha sido reputado, en diferentes épocas y lugares, como un buen antiespasmódico, vermífugo, analgésico (en forma de cataplasmas), diurético, anticolérico e incluso como inhibidor de crisis epilépticas, renglón éste último en que fue objeto de numerosas investigaciones en las décadas pasadas con el fin de comprobar sus supuesta efectividad.⁹⁶

Incluso en la actualidad se siguen utilizando las raíces de la planta para preparar una infusión que, se asegura, posee propiedades de analgésico o antiespasmódico. Otra forma de consumo no elaborado consiste en masticarlas crudas.⁹⁷

El añil también se emplea como abono, utilizando para este efecto el bagazo de la planta, que se distribuye en la milpa, mejorándose las cosechas durante dos o tres años consecutivos.⁹⁸

Aspectos Técnicos

Siembra y beneficio

A diferencia del palo de tinte, o el palo brasil que se criaban silvestres, las variedades más cotizadas del añil fueron objeto, durante la época de su explotación, de un cuidadoso proceso que se iniciaba en la elección de las tierras propias para el cultivo, y culminaba con la selección de método para el beneficio.

⁹³ MacLeod, *op. cit.*, p. 178.

⁹⁴ Zona que también trabajaba otros colorantes, como lo muestra un interesante documento fechado en 1809, "Providencia sobre el fomento de la industria de la cochinilla en Bochil", Archivo General de C. A., AI 225, Sección Chiapas, L 3, exp. 48.

⁹⁵ Además de cultivarse aún en algunos lugares, se importa, en parte, desde el Departamento de Chalatenango, El Salvador. *El añil, su artesanía actual en el Departamento de Chalatenango*, Colec. Antropología No. 4, Departamento de Investigaciones del Patrimonio cultural. Dirección de Publicaciones del Ministerio de Educación, San Salvador, El Salvador, C. A., 1976, p. 16.

⁹⁶ Martínez, *op. cit.*, p. 43.

⁹⁷ *El añil...*, 1976, p. 54.

⁹⁸ *Ibid.*, p. 53.

A juzgar por las descripciones de los cronistas, los españoles mostraron inicialmente poco interés en la planta y en las técnicas de su beneficio, pero cuando el promisorio futuro económico del cultivo se hizo patente, la actitud hispana sufrió un cambio total. Basta mencionar como ejemplo el caso de Nicaragua (región donde al parecer abundaba el índigo silvestre), donde coincidiendo con un colapso de la industria del cacao, los españoles empezaron a adquirir o apoderarse de tierras a lo largo de la Costa del Pacífico, con el propósito específico de cultivar índigo.⁹⁹

Uno de los puntos sobre el que más insistentemente pedía información la Corona era el referente al beneficio del añil; debido a esto, poseemos al respecto una rica información. En la elaboración de este inciso se han consultado especialmente dos documentos:

El suscrito por Pedro Gómez y Francisco Pacheco el 26 de mayo de 1577, titulado "De la planta y grangerias del Añil"¹⁰⁰ y el enviado por los oficiales reales y el tesorero de la Santa Cruzada de las provincias de Yucatán¹⁰¹ (que incluye un apartado relativo al "árbol nombrado *Hec*"), del que desgraciadamente no poseemos fecha, pero que seguramente corresponde a la respuesta enviada por dichos funcionarios a la requisición que, con este objeto, firmara el rey en Madrid el tres de diciembre de 1576. Incluso podría pensarse que ambos documentos forman parte de un mismo informe. Con base especialmente en dichos documentos, y en algunos otros consultados, se tratará de hacer un bosquejo del cultivo del añil, respetando en la medida de lo posible, y en relación al interés etnohistórico mencionado en la introducción, los textos originales.

— El terreno:

Primeramente se a de buscar, para sembrarlo, la tierra mas caliente que huviere, y a de haver agua para regarse, y quanto mas abrigada estuviere del yelo es mejor.¹⁰²

Sin embargo, al igual que el caso del palo de tinte, la cantidad de agua no debe de ser excesiva, ya que esto disminuye la calidad del producto obtenido o imposibilita incluso su obtención. Así, refiriéndose a la zona de Tabasco se señala que, por ser "todo agua y muy umida, no se da bueno, porque se va todo en vicio".¹⁰³

⁹⁹ MacLeod, *op. cit.*, p. 178.

¹⁰⁰ "De la planta y grangeria del añil", AGI, Indiferente General, L 1530, s/f. (Fotocopia CEM, UNAM).

¹⁰¹ AGI, Indiferente General, L 427, f 4-5. (Fotocopia CEM, UNAM).

¹⁰² *Ibid.*, f. 4.

¹⁰³ "De la planta y grangeria del añil", AGI, Indiferente General, L 1530, s/f. (Fotocopia CEM, UNAM).

Las tierras preferidas vendrán a ser por tanto las “çavanas”. La planta “no quiere montes”, pues aunque algunos árboles nacen en ellos, “no son de provecho, por no sembrarse y beneficiarse como se requiere, segun esta refferido”.¹⁰⁴

— Siembra y cuidados:

Cuando las plantas eran regadas y deshierbadas cuidadosamente podían durar desde dos hasta cuatro años,^{105 106} al cabo de los cuales:

Se a de arrancar aquella raiz, y tornando a arar muy bien la tierra, se puede tornar a sembrar por la orden dicha.¹⁰⁷ No obstante los cuidados, muchas plantas se malograban el primer o segundo años, por lo cual había “mucha neccesidad de ressembrar cada año...”

En el párrafo anterior se ha mencionado ya otra de las operaciones que los informantes consideraban de gran importancia: la preparación del terreno con arado. Curiosamente dos siglos más tarde Moziño anota que existen en su época algunos añileros que únicamente acostumbraban la roza como método previo a la siembra, mientras que otros utilizan el arado con el que, señala, “podrían hacerse mayores y menos arriesgadas las siembras”. Lo que llama la atención de esta diversidad de opiniones respecto al uso del arado, es que no se presenta, como sería en todo caso más factible de esperar, en el siglo xvi —pudiendo justificarlo la falta de experiencia del cultivo—, sino en 1799, cuando ya el mismo Moziño anota que entre las ventajas de arar previamente la tierra se cuentan: la mayor resistencia de las plantas sembradas en tierra arada, la posibilidad de circunscribir a límites menos distantes las siembras, el menor costo de transporte a las “oficinas”, la facilidad de realizar mejores limpieas, etc.¹⁰⁸

La época de siembra está estrechamente ligada a las posibilidades de riego del terreno; en donde éste existe “se puede sembrar en principios de mayo”, mientras que en donde se carezca de él, “ase de sembrar al principio de las aguas”.¹⁰⁹

Respecto al método de siembra:

Ase de sembrar hechando los granos de quatro en quatro a trecho de dos palmos, haziendo un oyuelo y, hechandolos dentro, tornar a cubrillos.¹¹⁰

¹⁰⁴ *Ibid.*, s/fol.

¹⁰⁵ *Ibid.*, s/fol.

¹⁰⁶ MacLeod, *op. cit.*, p. 179.

¹⁰⁷ AGI, Indiferente General, L 427, f 4. (Fotocopia CEM, UNAM).

¹⁰⁸ Moziño, *op. cit.*, artículo IV, p. 26.

¹⁰⁹ AGI, Indiferente General, L 1530, s/f. (Fotocopia CEM, UNAM).

¹¹⁰ AGI, Indiferente General, L 427, f 4. (Fotocopia CEM, UNAM).

Siembrasse la semilla, que es casi como semilla de coles, en tierra que an primero limpiado, y el orden que tienen en sembrarla es como la que se tiene en sembrar el maíz, salvo que no le meten devaxo de tierra sino quanto se cubre. Ase de sembrar antes de las aguas y al principio de ellas, y algunos mojan la semilla el día antes y lo tienen por mejor.¹¹¹

Mozíño también anota este método como uno de los más utilizados, pero afirma que se ha comprobado que la siembra con estacas o “sembrar a macana”, proporciona mejores resultados.¹¹² Desgraciadamente en ninguno de los documentos consultados se menciona los instrumentos utilizados para la siembra, lo que nos permitiría conocer la evolución de los mismos y, a partir de ellos, la de las técnicas.

— Poda y deshierbe:

Una vez realizada la siembra, serán las operaciones de deshierbe y poda las que ocupen la atención de los cultivadores. Esto, como ya se ha señalado, se realiza una vez al año, aunque “se suele hazer dos veces en algunas partes conforme a las muchas o pocas aguas¹¹³ agregándose que si no se desyerba tarda mucho en crecer”. Al respecto señala Mozíño:

Las raíces vividoras y las semillas que esparcen o los vientos o los paxaros, hacen que dentro de breves días vegeten con el xiquilite otras muchísimas plantas entre las cuales son las más comunes los aguacales, *dorenicum pardalianches*. La flor de muerto, *melapodium mexicanum*. El cardo, *argemone americana*, combolbulos, lánthanas, melampodios, coreopsides y heliantos, etc. Esto obliga a repetir las limpieas que executan con machetes, y se ahorrarian seguramente los costos sin inconveniente alguno si la siembra se hiciera a surcos... porque quedando entre unos y otros bastantes espacios libres podrían andar por ellos los caballos pastando las yervas que deven arrancar sin pisotear el xiquilite.¹¹⁴

Aunque estos señalamientos son posteriores a la época que nos ocupa, he considerado de interés el incluirlos pues nos ilustran respecto al grado de conocimiento que se poseía en relación con el cultivo del añil, pudiéndose inferir de ello el grado de importancia que dicha planta revestía.

Además de la laboriosa operación del deshierbe, que por supuesto corría a cargo del indígena, existía la necesidad de:

¹¹¹ AGI, Indiferente General, L 1530, s/f. (Fotocopia CEM, UNAM).

¹¹² Mozíño, *op. cit.*, artículo V, p. 27.

¹¹³ AGI, Indiferente General, L 1530, s/f. (Fotocopia CEM, UNAM).

¹¹⁴ Mozíño, *op. cit.*, artículo VII, p. 29.

Chapodarlo, que quede dos palmos del suelo, y el chapodar a de ser después de entradas las aguas porque no lo seque el sol antes que eche la hoja.¹¹⁵

Esta operación de poda ha de ser “de suerte que le quede [el corte] donde pueda tornar a brotar, no muy baxo ni muy alto.”¹¹⁶

— Cosecha:

Las opiniones son diversas en lo que a época de la cosecha se refiere, ya que, mientras en un documento¹¹⁷ se mencionan como necesarios de seis a siete meses “según los temporales” para que la hoja venga a sazonar; en otro¹¹⁸ se asienta que esto se verifica “a los quatro meses o poco más”, señalándose más adelante que “en esta tierra da cada año quatro cosechas”, dato también expresado por Chevalier.¹¹⁹ Probablemente la diferencia estribe en la presencia o ausencia de regadío, pero no está claramente marcado.

La indicación “sazón” la dará la presencia de la semilla, cosechándose la planta inmediatamente después de aparecer ésta.¹²⁰

— Instalaciones:

Una vez cortada, la hoja es llevada al ingenio,

Donde esta hecho un corredor grande con sombra para tender la hoja¹²¹ de un día para otro porque no se sa... (ilegible) esperar mas con ella, por ser tan caliente, que se puede entiesar y se pierde, y assi, se a de menear algunas vezes entre día y noche por este respe[c]to.

Antes de pasar adelante [respecto al] el beneficio de esta hoja es bien entender la forma de la cassa e yngenio, el qual es en esta manera; hasesse una noria muy alta pegada a la cassa del añir, de la qual sacandose el agua con mulas, se lleva por sus conductos a una pila,¹²² la mas alta de todas, que esta dentro de la cassa, y en ella asentadas dos calderas grandes que haran ciento y cinquenta arrobas de agua poco mas o menos. Dase fuego a estas calderas por de fuera de la cassa y estando muy caliente el agua, que no se pueda sufrir la mano, se suelta y va por dos canoas grandes a otra pila, que esta junto a ella, de cozer, adonde primero an echado la hoja que estava [en] el corredor y alla se cueze cubriendo la pila

¹¹⁵ AGI, Sección X, Indiferente General, L 1530, s/f.

¹¹⁶ AGI, Indiferente General, L 427, f 4v. (Fotocopia CEM, UNAM).

¹¹⁷ AGI, Indiferente General, L 1530, s/f. (Fotocopia CEM, UNAM).

¹¹⁸ AGI, Indiferente General, L 427, f 4. (Fotocopia CEM, UNAM).

¹¹⁹ Chevalier, 1976, p. 106.

¹²⁰ AGI, Indiferente General, L427, f 4. (Fotocopia CEM, UNAM).

¹²¹ Generalmente se utilizaba sólo la hoja en la preparación de la tintura, pero en ocasiones podían emplearse también el tallo o las ramas, dependiendo de la calidad de tinte que se desease obtener (MacLod, *op. cit.*, p. 179).

¹²² Originalmente se usaron canoas; las pilas fueron introducidas al crecer la industria (*ibid*).

con tablas, porque no salga el baho, una ora o poco menos, conforme al calor que el agua tubiere y el... [ilegible] que se cueze es menester rebolber la hoja tres o quatro vezes con horcones, a fin de que no se queme y se cueza por parejo. Y assi como el agua este ya en el punto necesario que conviene esté, que se mire, con mucho cuidado se suelta con la virtud del añil, quedando la hoja sin xugo en la pila de vatir que esta junto a ella, en la qual a una rueda de madera que esta puesta en un exe largo que sale por una bentana fuera de la cassa, adonde ay dos ruedas e un yngenio de madera que le mueben una o dos mulas a toda prissa, de fuersa que la rueda de (*sic*) dentro ande con gran velocidad y bate esta gua en media ora, y en menos, hasta que se entiende estar batido el añil, porque va a desir ynfiníto no a ver llegado [o] aver pasado del punto necessario.

De esta pila se suelta el añil y agua por dos conductos a do estan dos coladores que van a dar en dos pilas que llaman de assentar y alli reposa un día,¹²³ y algunas vezes menos, y como este asentado por otra canoa va el agua fuera de las pilas y de la casa a[l] sumidero que para esto ay. Y queda el añil sentado en el suelo de las dos pilas de do se saca y se echa [a] un colador de manta que tienen sobre unas tinas, de do cae colado otra vez y [de] esta tina se saca y se echa [en] unos capirotos de manta y allí lo tienen un día, hasta que el agua se acava de destilar y queda el añil en perticion (?), y luego lo sacan y baten con una paleta y lo echan sobre unos liencos que estaban sobre tablas adonde lo tienden y ponen al sol; y si no le ay, al oreo, un aposento alto que se haze para este efecto que sirve de lo dicho y de guardar el añil. Y despues que esta a medio secar lo cortan con cuchillos y hazen panecillos de quatro dedos en quadra y un dedo de grueso, y como este seco lo guardan, y es bien que este muy seco, porque pessa menos, y el sol lo purifica y assi lo tienen por mejor en España, y piden que sea azul sobre morado y de liviano como lo es el de esta tierra.¹²⁴

En lo que a métodos de beneficio propiamente dicho se refiere, poseemos una rica información en el otro documento, en el apartado titulado "Memoria de como se a de sembrar y beneficiar el añil", donde se señala que, después de cortadas las hojas, existen tres maneras diversas de beneficiarlas:

La una es que el mismo día que se corta, o otro mas a tardar, se hecha en un basso y se pone al fuego, y alli se dara un herbor pe-

¹²³ Es importante señalar que fray Francisco Ximénez en su *Historia natural del reino de Guatemala* anota que para "cuaxar" la tinta se le echa un poco de agua "en que se ha teñido la hoja de un árbol que llaman *tiquiole* en remojo...", lo que no refieren los documentos. (Ximénez, Fray Francisco, *Historia Natural del Reyno de Guatemala*, Edit. José de Pineda Ibarra, Guatemala, C. A., 1967, p. 248).

¹²⁴ AGI, Indiferente General, L 1530, s/f. (Fotocopia CEM, UNAM).

queño y, en biendo que hierbe, quitarle luego la lumbre y sacar el agua de aquel vaso y echarla en otro donde se enfrie y, mientras se ba enfriando, batirla muy a menudo hasta que este fria, y, despues de fria, se a de hechar colada en otra basija en la qual estara haciendo asiento hasta otro dia, y quando aya hecho asiento, ase de baciarse el agua poco a poco, de manera que quede en solo el asiento.

Ase de hechar este asiento en unos moldes de barro, a manera de scudillas grandes, y ponello al sol, que alli se enxuga el agua que tiene y quedan hechos panecillos.

La otra manera de hazer el añil es ynchir muchos basos de la oja que se a cortado y tener al fuego otros basos con agua, y, en estando el agua bien caliente —que quiera hervir— hecharla en los bassos que tienen la oja y dexar estar la oja hasta que muestre estar cocida, que es cuando paresce que pierde la color y entonces se a de hechar el agua en otras vasijas y batirla muy a menudo y, en estando fria y y bien batida, hazer los mismos beneficios que atras se dizen hasta hazer los panecillos.

La otra manera [es] hechar en basos la oja y enchirlos de agua fria y alli este una noche o mas, hasta que parezca que la oja pierde la color, y entonces sacar la oja y quede el agua sola y esta se bata mucho hasta que parezca que se buelve negra, y luego colarla por un cedazo de cerdas y dexarla hazer asiento, y, des que le a hecho, sacarse el agua poco a poco, y queda solo el asiento y este asiento se hecha encima de un lienzo cañamazo el qual este puesto en hueco, de manera que escurra el agua hasta que este para hazer panecillos y entonces se muda a otros paños de cañamazo que esta sobre una messa en parte que le da el sol y alli se ban enxugando, se ban puliendo de manera que los panecillos quedan lisos y estese alli hasta que este enjutos.¹²⁵

Respecto a la mayor o menor bondad de estos tres métodos el mismo documento nos refiere que, aunque los tres se utilizaban corrientemente, el más “ordinario” era el tercero, ya que utilizándolo el añil “esta seguro de quemarse”.¹²⁶

Aspectos económicos

Sin lugar a dudas la razón de la profundidad que alcanzaron los aspectos laborales, técnicos y legislativos concernientes al añil, debe buscarse en la importancia económica que revistió su explotación.

Dicha importancia fue tal en Centro América, que se le ha consi-

¹²⁵ AGI, Indiferente General, L 427, f 4-5. (Fotocopia CEM, UNAM).

¹²⁶ Para mayor información sobre las técnicas actualmente utilizadas. Cf. *El añil...*, 1976, pp. 23-50.

derado como el producto agrícola alrededor del cual giró fundamentalmente la economía de la zona durante cerca de 300 años.¹²⁷

Para Yucatán no podemos afirmar algo semejante, pero resulta innegable que el cultivo influyó notablemente en la vida socio-económica de la provincia. Por una parte, al entrar en franco conflicto con los intereses de las comunidades indígenas, ya que el monocultivo de exportación se opuso al policultivo tradicional (maíz-chile-calabaza), no sólo por ocupación de tierras, sino por coincidir con el ciclo anual de siembra, y por otra, al afectar los intereses del grupo de encomenderos, que veían disminuir tanto los tributos como los servicios que recibían de los indígenas.¹²⁸

La profundidad que requiere el estudio adecuado de dichos factores supera los intereses y objeto de este pequeño trabajo, pero sí podemos darnos una idea somera de los aspectos económicos revisando las cifras relativas al comercio del añil. Para ello hemos utilizado principalmente la extensa obra de Chaunu¹²⁹ sobre el Comercio entre Sevilla y el Atlántico, y en forma adicional algunos datos tomados de Chevalier¹³⁰ y Haring,¹³¹ corroborando y ampliándolos finalmente, en la medida de lo posible, con las cifras que refieren los documentos trabajados.

Es necesario hacer antes algunas aclaraciones: no obstante ser bastante fidedignos los datos anotados, no abarcan las cifras totales de la producción, pues debemos recordar que, aunque en gran medida dicha producción se orientaba al mercado externo, parte de ella era destinada al abastecimiento de las industrias textiles locales que, como hemos señalado, revistieron gran importancia en la economía de la época. De esta manera, las cifras corresponden al producto exportado, aunque con otra limitación: las cifras tampoco abarcan la totalidad de la exportación; el contrabando, las pérdidas por piratería, tormentas, etc. son aspectos no contemplados en la relación. No toda la mercancía embarcada llegaba a su destino original. Chevalier refiriéndose, por ejemplo, al caso del mercurio, anota que en 1620 se perdieron 520 cajas del producto en una tormenta.¹³²

El cuadro siguiente, basado en las fuentes antes citadas, se refiere a la cantidad de libras del producto desembarcadas en España en un periodo de 44 años, y las correspondientes de este total a la Nueva España, lo que Chaunu considera producción Hondureña (y que

¹²⁷ Rubio Sánchez, *op. cit.*, Tomo I, p. 9.

¹²⁸ Moreno Toscano, *op. cit.*, p. 85.

¹²⁹ Chaunu, *op. cit.*, Vols. VI₁ y VI₂.

¹³⁰ Chevalier, 1943, pp. 323-330.

¹³¹ Haring, *op. cit.*

¹³² Chevalier, 1943, p. 324.

ARRIVOS DE AÑIL (1576-1620)*

Año	Cantidad total (libras)	Nueva España (libras)	Honduras Campeche (libras)	Valor total al arribo (maravedies)
1576			15,000(8)	
1577	(?) 2,600**		13,500(9)	
1580	56,800	15,950	40,850	23.197,945
1581	74,300	19,000	55,300	29.978,041
1583	11,400	11,400		6.270,000
1584	41,524	4,524	36,600	24.914,400
1585	49,330	750	48,100	31.662,200
1587	21,982	17,887	3,350	10.303,330
1589	70,355	16,250	51,400	27.459,662
1593	15,452	15,177		4.403,394
1594	30,790***			18.474,500
1595	34,675			18.477,300
1596	9,679			357,500
1603	130,625***			32.852,187
1604	182,157			83.504,000
1606	182,900	182,900		54.400,000
1607	69,725	69,725		35.559,750
1608	203,400	63,787.5	121,500	103.834,000
1609****	289,582*****	270,745		98.491,880
1610	330,300	301,050		173.716,200
1611	262,125			190.128,000
1612	315,500			236.625,000
1613	322,762.5			116.194,500
1614	380,950	380,950		168.379,900
1615	212,825	210,825		70.425,000
1616	242,400	223,700		82.416,000
1617	150,000			
1618	88,750			26.656,000
1619	87,300			
1620	451,800			

Modificado de Chaunu.¹³³

* Aunque las cifras se contemplan sólo a partir del año de 1576, la *Relación de la Ciudad de Mérida*, elaborada por el cabildo, asevera que la exportación de añil de Yucatán a España se inició desde 1571.¹³⁶

** Chaunu da como cifra total de producción la de 2,600 libras, pero hemos preferido el dato de Chevalier,¹³⁴ que se refiere a la península y que, como puede verse, supera en mucho la primera.

*** Las cifras comprenden las flotas de Nueva España y Tierra Firme conjuntamente.

**** Chevalier (1976: 106) refiere que la producción que la flota de Veracruz llevó a la península en este año, se cifraba en 11,600 arrobas.

***** A partir de esa fecha (1609), se anotan juntas las cantidades provenientes de las flotas de Nueva España y Honduras.

¹³³ Chaunu, *op. cit.*, cuadro 674, 675 y 676, pp. 988-993.

¹³⁴ Chevalier, 1976, p. 106 (Dato proporcionado en arrobas).

¹³⁵ AGI, Audiencia de México, L 367, f 2. (Dato en arrobas). (Fotocopia CEM, UNAM).

¹³⁶ *Relaciones de la Ciudad de Mérida, op. cit.*, p. 55.

pensamos incluye la producción de la Península de Yucatán y Guatemala pudiéndose justificar la denominación de producto de "Honduras", sitio que no destacó especialmente en la producción de añil, por la visión geográfica de la época o por hecho de ser el puerto de embarque) y la cantidad total de maravedies que dicho producto significaba. No se anotan los renglones de producción correspondientes a Islas y Tierra Firme por considerarse productores secundarios.

Asimismo se estudiará la evolución de los precios del producto, lo que, esperamos, ayudará a una mayor comprensión de la situación total.

Debemos señalar que La Nueva España recibía además parte del añil producido en Centro América, no solamente para su embarque en Veracruz (que en ocasiones era preferido dada la inseguridad de los puertos hondureños ante los continuos ataques de piratas), como para uso local, ya que a pesar de que en general el índigo centroamericano era llevado a los grandes mercados europeos, también se comerciaba con Panamá, Cartagena, La Habana, El Virreinato del Perú y probablemente Quito, aparte de consumirse localmente.^{137 138}

El precio de la libra de añil no permaneció, por supuesto, constante a lo largo del tiempo; en la variación que dicho precio presentó influyó no sólo la calidad del producto (nótese por ejemplo la diferencia de cotización entre el añil de la Nueva España y el que, esta vez sí, Chaunu denomina añil de Honduras-Campeche), sino seguramente también las leyes mercantiles de la oferta y la demanda; la competencia de otros materiales tintóreos; la facilidad u obstáculos que la Corona ponía a su explotación; la disponibilidad de mano indígena determinada no sólo por los aspectos legislativos sino también por otros factores como epidemias, ocupación en construcción de edificios religiosos u obras de infraestructura, etc. No dudando de que todos estos aspectos son dignos de un estudio más minucioso, nos limitaremos a exponer algunas cifras sobre la evolución de dichos precios a lo largo de 39 años.

¹³⁷ Rubio, *op. cit.*, Cf. particularmente la 3a. parte del tomo I.

¹³⁸ *El añil...*, 1976, p. 13.

EVOLUCION DE LOS PRECIOS DEL AÑIL (1577-1616)
PRECIO DE LA LIBRA EXPRESADO EN MARAVEDIES

Año	Añil de la Nueva España	Añil de Honduras Campeche
1577		816
1580	400	411.7
1581	330	427
1583	550	550
1585	685.6	
1587	550*	412.5**
1589	350	394
1593	284.7	
1595	544	532
1596	544	
1597	612	
1602	251.8	
1604		458
1606	240	188
1607	510	544
1608	510	566***
1609	340	755
1610	544	
1611		725
1612		750
1613	360	
1614	442	
1615	334	
1616	340	687

Modificado de Chaunu¹³⁹

* En la misma obra, p. 990, Chaunu asienta 560 mrs. (Cuadro 675).

** En la misma obra, p. 990, Chaunu asienta 500m rs. (cuadro 676).

*** En la misma obra, p. 990, Chaunu asienta 510 mrs. (cuadro 676).

Aspectos laborales y legislativos

El cultivo del añil, como señalábamos, tuvo repercusiones importantes no sólo en la vida económica de la península, al alterar el tradicional cultivo de subsistencia o generar nuevas formas de explotación y riqueza, sino también en los aspectos sociales de la misma. El empleo de la mano de obra indígena generó una continua y acalorada disputa entre los conquistadores que controlaban el proceso productivo, y los religiosos, defensores de indios y/o algunas autoridades que protestaban por las difíciles condiciones en que dicha labor se realizaba.

¹³⁹ Chaunu, *op. cit.*, cuadros 674-676, 760 ss., pp. 988-991.

Podría preguntarse porqué, ante la continua oposición de la Corona al trabajo indígena, no se optó por utilizar mano de obra negra; es fácil de comprender: la atención que requería el cultivo, como hemos visto, se concentraba especialmente en dos o tres meses (julio, agosto, septiembre), época en que se necesitaba gran cantidad de mano de obra tanto para el corte como para el traslado de las hojas al obraje. El resto del año, con excepción de algunos empleados necesarios para sembrar y cuidar la planta, los obrajes permanecían casi desatendidos.

De ahí que se prefiriese la mano de obra indígena a la negra; el primero podía ser obligado a abandonar su milpa y trabajar para el patrón (como se dio en el repartimiento), su salario era bajo o en ocasiones ninguno, no se requería invertir capital para su obtención y además de que el costo de su manutención durante la época en que se le empleaba era insignificante, el resto del año él mismo se mantenía. En cambio, para adquirir un negro debía desembolsarse una fuerte cantidad (después por supuesto de competir en un mercado donde la oferta era, con mucho, superada por la demanda debido sobre todo a la pujanza de los ingenios azucareros y la prohibición de utilizar mano de obra indígena en ellos),¹⁴⁰ además debía mantenerse durante todo un año para que sólo trabajase en forma intensiva durante dos o tres meses,¹⁴¹ e incluso había que mantener a sus vástagos en caso de fomentar su reproducción.

Por supuesto, para la mente mercantilista española la mano de obra indígena, barata, abundante y fácilmente disponible, era mucho más "rentable".

El papel jugado por las autoridades gubernamentales en esta controversia no queda suficientemente claro, pero los datos existentes parecen señalar que casi siempre estuvieron de parte de los explotadores, sin duda sopesando las ventajas económicas que la producción del tinte reportaba (en alcabalas, diezmos, multas, etc.) a la Real Hacienda.

Un punto esencial en este inciso, sería, por supuesto, la descripción del trabajo realizado por los naturales; los pasos del proceso productivo que quedaban en sus manos, pero lo que se antoja aparentemente sencillo es espinoso en realidad, pues la información que poseemos adopta dos versiones que difieren: la escrita por los explotadores, y la de los que pretendían defender al explotado. No pudiendo afirmar categóricamente, ante la escasez de datos, si ocultaban parte de la verdad los primeros o exageraban los segundos, nos limitaremos a ex-

¹⁴⁰ Chevalier, 1976, pp. 103-106.

¹⁴¹ MacLeod, *op. cit.*, p. 184.

poner los hechos relatados, aceptando el riesgo de presentar una exposición acaso contradictoria.

La primera noticia relativa al trabajo indígena la encontramos en un documento fechado en 1575. En él se informa al rey de las potencialidades económicas del producto, al mismo tiempo que se le explica que "...no se puede beneficiar sin yndios de servicio... [cuyo] trabajo es coger las hojas de un arbol".¹⁴²

Una nueva carta, enviada al año siguiente, suplica se remita nuevamente "la cedula que tocava a la grangeria del añir", que se extravió en el trayecto y es necesaria para poder obtener indios que ayuden en el beneficio "pagandoseles su trabajo" aún en contra de la opinión de "obispo y frayles u defensor".

Es en este documento donde encontramos una primera relación relativamente extensa sobre el trabajo realizado por los indígenas:

... [el añil] tiene necesidad de deservarse una vez nomas, y esto no eside [exige] hacer mas trabajo de como ellos siembran el maíz, que lo hacen facilmente y cada vez que lo siembran; y el añir, deservandolo una vez, es pa muchos años que dura el árbol de ello, que el mas alto es de un estado [tal] que el coger de la hoja de que se haze es cosa facil, porque los muchacos la cogen tan bien como los hombres, porque es tierna y no se lastiman las manos si resciben otro daño, y pa traerla al lugar adonde se beneficia le solia[n] traer con yndios y agora, por orden del gobernador, se trae con bestias —y carretas adonde pueden andar—, y el agua, que solian sacar a brazos, agora se saca con bestias, con anorias que todos hazen, y el yngenio y rueda con que se haze, que se traya a mano, la traen bestias agora, lo qual proveyó el governador porque a los yndios no se diese trabajo, y esto es la verdad.¹⁴³

Nuevamente un año después los mismos firmantes del documento anterior, oficiales reales Pedro Gómez y Francisco Pacheco, se refieren a la actitud de

...obispo, freyles y defensor, [que] por todas las vias¹⁴⁴ que pueden procuran defender que no se haga [el beneficio] diziendo que los

¹⁴² AGI, Audiencia de México, L 365, s/f. (Fotocopia CEM, UNAM), año 1575.

¹⁴³ *Ibid.*, año de 1576.

¹⁴⁴ "Vias" que llegaron a incluir medios tan extremos como la excomunión (y sin posibilidades de absolución), para los indios que trabajasen la grangeria. Ignoramos, sin embargo, si la temida pena era extensiva a los españoles que los empleasen. "Carta del governador Francisco Velázquez de Gijón al rey", fechada en Mérida de Yucatán el 8 de marzo de 1577. AGI, México, 101, 2 folios sin numerar.

yndios son molestados y otras razones frivolas que dan, que más parece pasión que otra cosa.¹⁴⁵

Por ello solicitan que intervenga la autoridad real y reafirme la autorización de trabajar el producto y así “cerrar la puerta a dichos de los que lo contradizen...”, pues el trabajo indígena no es excesivo en la forma “como al presente se haze”.

Un mes después se vuelve a insistir sobre el poco esfuerzo que representaba el trabajo para los indígenas “que se alquilan para ello”, agregándose ahora el dato de que el corte de las hojas lo realizan “con unos cuchillos o podaderas”, y de que el transporte de las cestas donde dichas hojas se depositaban se llevan “en carretas donde pueden andar y sino en cavallos, hasta la casa del yngenio”.¹⁴⁶

Y más adelante, después de exponer “la pobreza” en que se encuentran los españoles a causa de “esta grangeria del añil tan trabajosa y costosa”, nos indican el papel que jugaban las autoridades religiosas al añadir:

...lo que mas sienten [los españoles] es la grandisima contradiccion que le ponen el obispo y frayles y el defensor en su nombre, para que los yndios no ayuden, siendoles el trabajo a ellos tan facil como arriba se refiere; pues el que tienen es solo sembrar y deserbar y cortar la hoja y no otro, pues lo demas se hace con cavallos y mulas, y el principal trabajo llevan los españoles.

...este [año] pressente se hara muy poco [añil], aunque de ubiera ayuda de yndios se pudieran hazer mill arrobas, pero la contradiccion obstinada del obispo y frailes es de tanta fuerza que se entiende no llegaran a trezientas arrobas...¹⁴⁷

En una carta de don Carlos de Arellano “vecino de la cibdad de Merida en las probincias de Yucatán” enviada a su majestad leemos:

Diguo que muchos encomenderos hacen añil en los pueblos de su encomienda y se sierben en el beneficio de el de los yndios que encomendados tienen, porque a muchos de ellos *los mismos yndios se lo han rogado* y les an dado tierra en que sembrasen ... y porque hallan provecho en que se haga en sus pueblos, porque no los sacan de sus casas para ir a trabajar a la cibdad y billas, y porque quando no tienen que comer alli allan a que lo ganar sin yr al monte a buscar cera...¹⁴⁸ Y vuestro gobernador se sirven de los dichos sus

¹⁴⁵ AGI, Audiencia de México, L 367, s/f. (Fotocopia CEM, UNAM).

¹⁴⁶ AGI, Indiferente General, L 1530 s/f. (Fotocopia CEM, UNAM).

¹⁴⁷ *Ibid.*

¹⁴⁸ A este respecto es interesante anotar que en el volumen de “Cartas y expedientes del Obispo de Yucatán puestas en el consejo” (1573-1699), poseemos un “Memorial del Obispo”, sin fecha, en el cual, además de solicitar que

yndios, biendo el buen tratamiento que sus amos les hacen y que se lo pagan mui bien, disimula y lo permite y tienen por bueno, porque ve que si no los tratasen bien los yndios se quejarían y no acudirían al beneficio del dicho añil. . .

Y más adelante:

...el defensor de los dichos yndios, en enojandose con alguno de los encomenderos o en no haciendo lo que el quiere, luego da peticion contra el, y le ynquieta y desasosiega diciendo que no puede servirse de sus yndios en el beneficio del dicho añil, que manden que no lo haga y otras cosas que perturban mucho el yr adelante esta grangeria. . .

Por todo esto, el autor de la carta solicita sea enviada una real cédula para que los indios de la encomienda puedan trabajar el producto.¹⁴⁹

Desafortunadamente en los documentos consultados no encontramos alguno enviado por parte de quienes oponían esa "grandísima contradicción" al cultivo del añil, narrando las causas que les impulsaban a ello, pero contamos en cambio con algunas otras fuentes, como la *Relación de los pueblos de Nabalón y Tahcabo y de la isla de Cozumel* fechada en 1579, donde se advierte:

...De poco tiempo a esta parte se beneficia una granjeria de añil que se hace con las indias, que si su majestad no lo prohíbe y manda que no se haga, de hoy en veinte años entiendo que no habra del dicho añil, si va adelante.¹⁵⁰

Rubio Sánchez (ob. citada), menciona una carta real fechada en 1581 que, aunque dirigida a las Autoridades de Guatemala, hace mención a Yucatán, y donde se refiere lo siguiente:

Decís que de pocos años á esta parte los españoles que habitan la Provincia de Guatemala, han descubierto y usado la granjería de las hojas de añil que la tierra caliente produze en abundancia, y

no se dé un diezmo tan alto por el añil, el prelado solicita al rey que "en vez de reducir a los indios para que vayan a cultivar el añil Vuestra Magestad mandase que todos los indios, así como hacen sus milpas, hiciessen tambien cada uno su milpa de añil lo cual les seria facil no saliendo de sus casas. . ." AGI. México, 369. Ramos Eclesiástico, F2 (paleografía de Isabel Fernández).

¹⁴⁹ "Carta de Don Carlos de Arellano, vecino de la ciudad de Mérida, suplicando Real Cédula para poder beneficiar el añil", AGI, Indiferente General, L 1530, s/f. (Fotocopia CEM, UNAM).

¹⁵⁰ *Relación de los pueblos de Nabalón y Tahcabo y de la isla de Cozumel*, en *Relaciones Histórico Geográficas de las provincias de Yucatán y Tabasco*, p. 52.

que por ser cosa de mucho aprovechamiento y no haver negros, an metido indios para coserla y beneficiarla, y que por entenderse que es travaxo dañosísimo para ellos y en que se acauarán en pocos años, proveístes que no travaxasen en esta labor, aunque de su voluntad lo quisiesen hazer, y que los parece que es necesario que esto se prosiga; y porque como savéis deseamos el bien y conservación de los dichos indios (fol. 101) más que el aprovechamiento que puede resultar de su travaxo, mayormente en este caso, que como dezís, es con manifiesto peligro y riesgo de sus vidad, y nuestra voluntad es que se escuse este inconveniente, os mandamos que prosigáis en estorvarles el beneficio, porque ha parecido muy bien el haberlo ordenado así, y los mismo inbiamos a mandar a la provincia de Yucatán.¹⁵¹

Asimismo poseemos, en la obra ya citada de Cogolludo, una anotación al respecto:

... Como los españoles no tenían copia bastante de negros o esclavos para sacarlo [el añil], valíanse de los indios que trabajaban en los obrajes donde se beneficiaba de [lo] que les resulta notable daño, porque les resultaban enfermedades. Parecía honestarse esto con decir que no eran apremiados al trabajo, sino que de su voluntad se concertaban con los españoles para ocuparse en él...¹⁵²

Y más adelante,

... Como el trato del añil creció en esta tierra (según queda dicho), así por el interes que de él se seguia, como por conviencias de otros contratos, vivan algunos encomenderos de estas provincias en sus pueblos. Sin duda cuando se escribió al rey el daño que los indios recibían con beneficiar el añil (porque lo sacaban a pura fuerza de brazos y estaban de la cintura abajo en agua lo más del día, de que les resultaba quemarseles los pies y otras enfermedades),¹⁵³ se escribió tambien que vivían algunos encomenderos en sus pueblos, ocupando a los indios en aquellas granjerías.¹⁵⁴

Al recibir estas noticias, agrega Cogolludo, por cédula dada en San Lorenzo el Real a cuatro de enero de 1575, el rey mandó que se respetasen las cédulas que prohibían a los encomenderos vivir en los pueblos de sus encomiendas.¹⁵⁵

¹⁵¹ Rubio, *op. cit.*, Tomo II, p. 11.

¹⁵² López de Cogolludo, *op. cit.*, pp. 16, 7.

¹⁵³ Más adelante, al perfeccionarse la técnica, se hizo innecesaria la permanencia dentro de "pitones y canoas donde era forzoso entrar a batir la dicha tinta en el agua". (Rubio, *op. cit.*, Tomo II, p. 21).

¹⁵⁴ López de Cogolludo, *op. cit.*, p. 22.

¹⁵⁵ *Ibid.*, p. 23.

Así pues, encontramos varios puntos de discusión e interés tales como el uso del marco legal proporcionado por la institución de la encomienda como marco de explotación, la remuneración del trabajo indígena, la delimitación de las partes del proceso en que, supuestamente, intervenía la "voluntaria" cesión de tierras para el cultivo, la motivación interna de intereses creados de explotadores y defensores, etc. Ahora bien, ¿cuál fue la actitud de la Corona ante estos problemas? ¿qué papel desempeñó en la mayor o menor explotación indígena, la legislación?

En junio de 1576 la Corona expide una cédula en la cual ordena "al governador que al presente es y adelante fuere" de la Provincia de Yucatán, que ayude y favorezca "en todo lo que conviniere y fuere necesario para que ese trato [del añir] se vaya engrosando", al mismo tiempo que solicita informes sobre la utilidad "que de ello resultare".¹⁵⁶

Seis meses después se envía una extensa cédula por partida doble (al virrey Martín Enríquez y al gobernador de "Yucatán, Cozumel y Tlaxasco") pidiendo información sobre el palo de tinte y el añil, informes que deben contemplar la distribución geográfica de la planta, la cantidad de la misma "i si ay disposición para yrse esto acrecentando y aumentando", etc. y al mismo tiempo se recomienda que "entre tanto terneis especial cuidado de la conservación de los montes del dicho palo y del aumento de ellos y del dicho añir".¹⁵⁷

Al parecer junto con los halagüeños informes de los explotadores,^{158 159} debieron recibirse las denuncias de los religiosos, ya que en 1577 se envía una orden real con el tenor siguiente:

Nos somos ynformado que algunos españoles, encomenderos en esas provincias, tienen grangerias de hazer añir en los pueblos de sus encomiendas, y que esto esta permitido hazer por mano de sus yndios con fin de que aprendiesen a beneficiarlo, y que se ha entendido podrian hazello los dichos yndios sin ser por trato y ganancia de los dichos sus encomenderos, de los quales son agraviados y molestados así en a premiallos y travajallos demasiado en ello, como en estorvallos de hazer sus sementeras y otras grangerias y que convenia, para que pudiesen conservarse, fuezen relevados de semejante trabajo, y porque nuestra voluntad es que assi se haga, os mandamos qu veays las leyes, ordenansas, cedulas y provisiones nuestras sobre ello dadas, y las hagais guardar y cumplir como en

¹⁵⁶ AGI, Audiencia de México, L 109, f 1. (Fotocopia CEM, UNAM).

¹⁵⁷ *Ibid.* y AGI, Audiencia de México, 2999 D2 s/f. (Fotocopia CEM, UNAM).

¹⁵⁸ AGI, Indiferente General, L 1530, s/f. (Fotocopia CEM, UNAM).

¹⁵⁹ AGI, Indiferente General, L 427, f 4-5. (Fotocopia CEM, UNAM).

ellas se contiene y proveyendo como los dichos yndios no sean vexados ni molestados ni se les ympida de cultivar la tierra ni las labranzas de sus panes. . .¹⁶⁰

A pesar de insistir nuevamente la Corona en 1579 sobre dicha prohibición, los encomenderos siguieron utilizando a los indígenas de sus encomiendas para el cultivo y beneficio de la planta lo que motivó que, nuevamente en 1581, se expidiera otra real cédula al respecto, aunque esta vez redactada en términos más enérgicos:

Nos somos informados que los vezinos de esa tierra prosiguen en la causa y beneficio de las ojas del añil que en ella se da en abundancia y que, por ser de mucho aprovechamiento y no haver negros, an metido en ello a los indios, los quales lo venefician con manifesto peligro y riesgo de sus vidas, y, por ser trabajo dañosisimo. . . os mandamos que de aqui [en] adelante por ninguna via dexeis ni consintais que los dichos yndios labren ni veneficien el dicho añil, aunque de su voluntad quieran hacerlo, porque esta es nuestra voluntad.¹⁶¹

Es de suponer que a esta orden siguió un reclamo continuo de parte de los españoles, pues se dio una nueva orden real en la que se solicita información acerca de si a los indios “les sera menos trabajo” dar por tributo una libra de añil en lugar de la acostumbrada libra de cera, como preámbulo a la cédula fechada el treinta de marzo de 1583, redactada en términos totalmente opuestos a la citada arriba, en la cual se dio mano libre a los españoles para seguir trabajando el añil, aunque con ambiguas restricciones que es de dudar hayan sido respetadas por la codicia española.

Nos somos informados que asi para el bien y conservacion de esa tierra, como para el aumento de los avitantes y naturales de ella, convernía dar licencia para que los indios beneficiasen el añil, siendo en cantidad de tres o quatro libras cada uno. . . nuestra voluntad es que se ocupen de las dichas grangerias y beneficio de añil y cochinilla. Os mandamos que os informeis y sepais muy particularmente de los sobredicho y proveais en ello lo que mas os pareciere convenir, como quien lo tiene presente, siendo sin daño ni vejacion de los dichos indios. . .¹⁶²

De esta manera la “grandísima contradicción” que oponían frailes y defensores, vino a quedar en “razones frívolas” que fueron incapaces tanto de detener el desarrollo del cultivo ante la mente mercantil

¹⁶⁰ AGI, Audiencia de México, I. 2999 D3, f 32v. (Fotocopia CEM, UNAM).

¹⁶¹ *Ibid.*, s/f.

¹⁶² *Ibid.*, f 33.

española, como de despertar remordimientos en la conciencia de la Corona; conciencia adormecida con el sonar metálico de las pingües ganancias que el producto le reportaba.

Esta situación vino a agravar el desigual reparto de la riqueza, concentrada en manos de quienes controlaban el cultivo y el comercio, especialmente en Centroamérica donde constituía el añil uno de los pilares de la economía, al grado de que obligó a crear un cargo especial, el de los jueces visitadores o de Comisión¹⁶³ quienes, en forma similar a los antes mencionados "jueces de grana", se encargaban, por medio de visitas periódicas, de denunciar y castigar el empleo de indígenas en el beneficio del añil. Esto dio origen a una serie de arbitrariedades por parte de los mencionados jueces, los cuales se concertaban con los dueños de obrajes para pasar por alto la transgresión recibiendo a cambio jugosas cantidades. Finalmente, en el siglo XVIII, el cargo tuvo que ser abolido.¹⁶⁴

Rubio Sánchez considera que la prohibición del trabajo indígena pudo, en algún momento, obedecer a fines no tanto humanitarios sino económicos, pues las multas cobradas a los transgresores (y a veces se llegó a considerar como tales incluso a los indígenas que "libremente" se empleaban), reportaban ingresos nada despreciables a la Real Hacienda.¹⁶⁵

Sin embargo, toda esta controversia no fue estéril, además de coadyuvar a la introducción anual de grupos hasta de 500 esclavos para trabajar en los obrajes de añil,¹⁶⁶ y terminar de conformar así el variado mestizaje americano, el hecho de que la Corona interviniera continuamente en la legislación del añil ayudó a conformar las instituciones de trabajo, e influyó notoriamente, en ocasiones, en la promoción de leyes protectoras del indígena.

El añil no debe pues considerarse sólo como un producto más en la agitada vida comercial entre el nuevo y viejo mundo; no sólo generó riqueza, ni únicamente coadyuvó a aumentar la desigualdad social. No fue su única función teñir tejidos; tiñó profundamente toda la vida socioeconómica de la época.

¹⁶³ Rubio, *op. cit.*, Tomo II, pp. 15 y ss.

¹⁶⁴ *Ibid.*, particularmente cf. la tercera parte del Tomo I.

¹⁶⁵ *Ibid.*, Tomo II, p. 82.

¹⁶⁶ *Ibid.*, p. 47.

DOCUMENTOS CONSULTADOS

- Archivo General de Indias (AGI), Indiferente General, L 1530, s/f, año de 1577. "Razon que envian al Excelentissimo Virrey de la Nueva España los oficiales reales y el thesorero de la Sancta Cruzada de las provincias de Yucatan acerca del arbol llamado hec e planta e grangeria del añir que nace y se cria en las dichas provincias". a 26 de mayo de 1577. Fotocopia CEM, UNAM.
- AGI, Indiferente General, L 1530, s/f, año de 1577. "Carta de Don Carlos de Arellano, vecino de la Ciudad de Mérida suplicando Real Cédula para poder beneficiar el añil". s/f exacta. Fotocopia CEM, UNAM.
- AGI, Audiencia de México, L 2999 D2, f 6-7, año de 1562. "Real Cedula de confirmacion sobre ciertas tintas a Marcos de Ayala". 1o. de noviembre de 1562. Fotocopia CEM, UNAM.
- AGI, Audiencia de México, L 2999 D2, f 34, 34v, año de 1565. "Real Cedula al gobernador de las provincias de Yucatan, Coçumel y Tabasco sobre el palo de tinte, añir y grana". 25 de junio de 1565. Fotocopia CEM, UNAM.
- AGI, Audiencia de México, L 365, s/f, año de 1575. "Carta de los oficiales reales a su majestad sobre asuntos varios, entre ellos la grangeria del añir". 24 de marzo de 1575. Fotocopia CEM, UNAM.
- AGI, Audiencia de México, L 109, f 1, año de 1576. "Real Cedula al gobernador de Yucatan para que se favorezca el beneficio del añir". 4 de junio de 1576. Fotocopia CEM, UNAM.
- AGI, Audiencia de México, L 109, f 1-2v, año de 1576. "Que el virrey informe y avise con su parecer cerca del beneficcio del palo hec y el añir". 3 de diciembre de 1576. Fotocopia CEM, UNAM.
- AGI, Indiferente General, L 427, f 4-5, s/f. "Memoria de como se a de sembrar y beneficiar el añir". s/f. Fotocopia CFM, UNAM.
- AGI, Audiencia de México, L 2999 D3, s/f, año de 1581. "Real Cedula: Que no se consienta que los indios travajen en el beneficio del añir aunque ellos quieran de su voluntad". 15 de mayo de 1581. Fotocopia CEM, UNAM.
- AGI, Audiencia de México, L 2999 D3, f 33, año de 1583. "Que los indios puedan beneficiar el añil, tres o cuatro libras cada uno". 30 de marzo de 1583. Fotocopia CEM, UNAM.
- AGI, México (Audiencia de), L 367, s/f, año de 1568. "Carta de Don Luis de Céspedes dando relación de la situación en que podría aprovecharse la explotación del añil y la grana". 1o. de octubre de 1568. Fotocopia CEM, UNAM.
- AGI, Audiencia de México, L 2999 D2, s/f, 1565. "Para que el governador de Yucatán de licencia para que se corte el palo con que se da tinta". Febrero de 1565. Fotocopia CEM, UNAM.
- AGI, Audiencia de México, L 2999 D3, f 33, s/f. "Real Cedula al gobernador de Yucatan sobre si convendria cambiar el tributo de cera por añir". s/f. Fotocopia CEM, UNAM.
- AGI, México (Audiencia de), L 365, s/f, año de 1576. "Carta de los oficiales reales sobre la grangeria del añir y otros". 22 de marzo de 1576. Fotocopia CEM, UNAM.
- AGI, Audiencia de México, L 2999 D3, s/f, año de 1577. "Real Cedula sobre que los yndios sean relevados del trabajo de la labrança del añir". 26 de marzo de 1577, Fotocopia CEM, UNAM.

AGI, Audiencia de México, L 365, s/f, año de 1577. "Carta de oficiales reales sobre varios, entre ellos la oposición de los religiosos al beneficio del añil utilizando mano de obra indígena". 18 de abril de 1577. Fotocopia CEM, UNAM.

AUTORES CONSULTADOS

- ADROSKO J., RITA
1971 *Natural Dyes & Home Dyeing*. Dover Publications Inc. New York.
- ANÓNIMO
1972 *El Libro de los libros del Chilam Balam*, Trad. Alfredo Barrera Vázquez y Silvia Rendón. Colección Popular No. 42. F. C. E. México, D. F.
- BAKER HERBERT, G.
1968 *Las plantas y la civilización*. Herrero Hnos. Sucesores. México, D. F.
- BERTHE, JEAN PIERRE
1960 "El cultivo del pastel en Nueva España", sobretiro de *Historia Mexicana*, Vol. IX, No. 3; enero-marzo. El Colegio de México. México, D. F.
- CANDOLLE, DE H.
1967 *Origin of cultivated plants*, Hafner Publishing Company. New York.
- CARDÓS DE MÉNDEZ, AMALIA
1975 "El comercio de los mayas antiguos" en *El comercio en el México prehispánico*; Instituto Mexicano de Comercio Exterior. México, D. F.
- CHAUNU, HUGUETTE ET PIERRE
1956 *Seville et l'Atlantique le mouvement des navieres et des marchandises entre l'Espagne et l'Amerique de 1504 a 1650*, Vol. VI₁, VI₂. S. E. V. P. E. N. París.
- CHAUNU, PIERRE
1973 *Conquista y Explotación de los nuevos mundos*, Editorial Labor. Barcelona, España.
- CHEVALIER, FRANÇOIS
1943 "Les cargaisons des flottes de la Nouvelle Espagne vers 1600", en *Revista de Indias*, Año IV, No. 12; México, D. F.
1976 *La formación de los grandes latifundios en México*, 2a. Edición. F. C. E. México, D. F.
1976 *El Añil. Su artesanía actual en el Departamento de Chalatenango*. Departamento de Investigaciones del Patrimonio Cultural. Colección Antropología No. 4. Dirección de Publicaciones del Ministerio de Educación. San Salvador, El Salvador, C. A.
- GORTARI, ELI DE
1963 *La ciencia en la Historia de México*, F. C. E. México, D. F.

HARING, CLARENCE H.

- 1939 *Comercio y navegación entre España y las Indias en la época de los Habsburgo*. F. C. E. México, D. F.

HEERS, JACQUES

- 1961 "La búsqueda de colorantes", en *Historia Mexicana*, Vol. XI, No. 1; julio-septiembre, El Colegio de México. México, D. F.

HELLMUTH, NICHOLAS M.

- 1971 *Some notes on the Ytza, Quejache, Verapaz Chol and Toquegua Maya, a progress report on Ethnohistory research*. S. E. (mimeografiado). New Haven, Conn.

LANDA, FRAY DIEGO DE

- 1973 *Relación de las cosas de Yucatán*. 10a. Edición. Porrúa, Editorial. México, D. F.

LÓPEZ DE COGOLLUDO, FRAY DIEGO

- 1971 *Los tres siglos de la dominación española en Yucatán, o sea, historia de esta provincia*. Tomo II, libro VII. Akademische Druck Verlagsanstalt Graz. Austria.

MACLEOD, MURDO J.

- 1973 *Spanish Central America. A Socioeconomic History 1520-1720*. Univ. of California Press. Berkeley, Los Angeles, London.

MARTÍNEZ, MAXIMINO

- 1959 *Plantas útiles de la flora mexicana*. Ediciones Botas. México, D. F.

MORENO TOSCANO, ALEJANDRA

- 1968 *Geografía Económica de México (Siglo XVI)*. Centro de Estudios Históricos del Colegio de México. México, D. F.

MOZIÑO, JOSÉ MARIANO

- 1976 *Tratado de Xiquilite y Añil de Guatemala*. Colección Antropología e Historia, No. 5, Dirección de Publicaciones del Ministerio de Educación. San Salvador, El Salvador, C. A.

PALERM, ÁNGEL

- s/f *Sobre la formación del sistema colonial en México. Apuntes para una discusión*. Publicaciones provisionales del CISINAH. La Casa Chata. México, D. F.

PIRENNE, HENRI

- 1970 *Historia económica y social de la Edad Media*. F. C. E. México, D. F.

RELACIONES DE YUCATÁN

- 1898/1900 *Relaciones Histórico Geográficas de las Provincias de Yucatán, Valladolid*, en: *Colección de Documentos Inéditos relativos al descubrimiento, conquista y organización de las antiguas posesiones españolas de Ultramar*. Segunda Serie, Vols. XI y XIII. Establecimiento tipográfico Sucesores de Rivadeneyra. Madrid.

RUBIO SÁNCHEZ, MANUEL

- 1976 *Historia del Añil o Xiquilite en Centro América*. 2 tomos. Dirección de publicaciones del Ministerio de Educación. San Salvador, El Salvador. C. A.

SAHAGÚN, FR. BERNARDINO DE

- 1969 *Historia general de las cosas de la Nueva España*. Edic. preparada por Ángel Ma. Garibay. 4 Vols. Edit. Porrúa. México, D. F.

SANDERS, WILLIAM T.

- 1962/63 "Cultural Ecology of the Maya Lowlands", en: *Estudios de Cultura Maya*. Vols. II y III, Centro de Estudios Mayas, UNAM, México, D. F.

SANTIAGO CRUZ, FRANCISCO

- 1973 *La conquista florida. Flores y frutos en la historia de México*. Editorial JUS. México, D. F.

SCHOLES, F. V. & R. L. ROYS

- 1948 *The Maya-Chontal indians of Acalan-Tixchel*. Carnegie Inst. of Washington. Washington, USA.

WEST, R. C., N. P. POTSY & B. G. THOM

- 1976 *Las tierras bajas de Tabasco en el sureste de México*. Gobierno del Edo. de Tabasco. Villahermosa, Tab.

XIMÉNEZ, FRAY FRANCISCO

- 1967 *Historia natural del reyno de Guatemala*. Editorial José de Pineda Ibarra. Guatemala, C. A.

- 1975 *Historia de la provincia de San Vicente de Chiapa y Guatemala de la Orden de Predicadores*. Tomo I, Libro I. Soc. de Geografía e Historia de Guatemala. Guatemala, C. A.

El índigo en la pintura de caballete novohispana: mecanismos de deterioro

Indigo in Novohispano Easel Painting: Deterioration Mechanisms

María Castañeda Delgado

Concordia University, Canadá
mcd.maria@gmail.com

Resumen

El índigo o añil es un pigmento de origen vegetal que se ha aprovechado históricamente como material pictórico en pintura al óleo. Estudios materiales recientes de pintura de caballete virreinal han demostrado su relevancia en la paleta de azules, principalmente en obras de los siglos XVII y XVIII. La presente INVESTIGACIÓN hace una revisión de la bibliografía relevante para la conservación en relación con las definiciones del índigo y su composición, así como de los mecanismos y factores de deterioro. Es importante que en la conservación de pintura de caballete se identifique la presencia de añil, y se tome en cuenta su sensibilidad ante factores atmosféricos, específicamente, por agentes oxidantes como el ozono y la luz.

Palabras clave

índigo; pintura; decoloración; diagnóstico; deterioro; arte virreinal

Abstract

Indigo is a pigment of plant origin that has been historically used as pictorial material in oil painting. Recent material studies of viceregal easel painting have shown its relevance on the blue palette, mainly on works from the 17th and 18th centuries. This RESEARCH reviews the relevant bibliography for conservation in relation with the definitions of indigo and its composition, as well as relevant for its agents and mechanisms of degradation. It is important that in the preservation of easel paintings the presence of indigo is identified and that its sensibility to atmospheric factors, specifically oxidizing agents such as ozone and light, is considered.

Keywords

indigo; paint; discoloration; diagnostic; deterioration; viceregal art

Introducción

El añil¹ fue uno de los productos más lucrativos comercialmente en la Nueva España durante los siglos XVI al XIX. Los estudios materiales de pintura virreinal donde se ha localizado índigo en estratos pictóricos azules (Arroyo *et al.* 2012; Castañeda 2017; Falcón y Vázquez 2002; Illán y Romero 2008; Insaurralde Caballero 2018; Lara Barrera 2012; Meza Orozco 2014) demuestran que los artífices de la pintura muy posiblemente aprovechaban este material local como parte de su paleta. Esta evidencia contrasta con la idea de que los pintores en la Nueva España no utilizaron el añil (Díez 1994: 82), la cual, si bien no es vigente, puede tener origen en que muchos pintores europeos no recomendaban su uso, dada su inestabilidad ante la luz. Francisco Pacheco (1990) en *El arte de la pintura* de 1649, Pierre Le Brun (1849) en *Recueil des essais des merveilles de la peinture* de 1635 y Théodore de Mayerne (Fels 2004) en su serie de manuscritos de 1620 aseveraron que el índigo no era un pigmento apto para el óleo, percepción que, sin embargo, cambió en el siglo XVIII: Antonio Palomino (1795), en su tratado *El museo pictórico y escala óptica* no solamente lo recomendó, sino también dio varias recetas para purificarlo y mejorar sus cualidades.²

En el contexto de la pintura europea, concretamente en pintura de caballete de los siglos XVII al XVIII, se han observado efectos de decoloración en áreas azules pintadas con índigo (Van Eikema 2002); en cambio, en las pinturas novohispanas en las que, por medio de técnicas analíticas, se ha identificado azul añil se ha observado buen estado general de conservación, es decir, como un tono azul saturado. Ejemplo de esto son el grupo de pinturas del obrador de Arellano, en las que Insaurralde (2018) reportó la presencia de añil, entre ellas *La anunciación a santa Ana y san Joaquín*, que Castañeda (2017) tomó como caso de estudio. En dicha pintura no se identificó la presencia de pigmentos azules inorgánicos, es decir, el añil es el pigmento que confiere el tono. Por otro lado, se detectó que en ciertas áreas el índigo estaba en muy buen estado de conservación, mientras que en otras pudo haber sufrido decoloración. Al no poder asignar con certeza las causas por las que tuvo lugar una alteración de manera diferencial en la misma obra y, teóricamente, el mismo material: añil, se evidenció la necesidad de hacer una revisión de la bibliografía actual sobre los mecanismos de deterioro del índigo.

¹ Los términos *añil* e *índigo* provienen de etimologías distintas. El primero, del sánscrito *nila*, y del árabe *annil* (Real Academia Española s. f.); el segundo, del latín *indicum* (Morgan 1960: 220). Ambos se refieren al pigmento azul obtenido de las plantas del género *Indigofera*; por lo tanto, en el texto utilizaré ambos como sinónimos.

² Van Eikema Hommes (2002) realizó una recopilación de las recetas en el contexto europeo, entre los siglos XVI y XIX, y señaló que hay una correlación entre el aumento de frecuencia de recetas de purificación del pigmento y su presencia en la pintura europea.

Al índigo o añil (Figura 1) se le suele definir como un *colorante*³ de origen vegetal o natural (Arroyo *et al.* 2012: 99; Haude 1998: 250; Illán y Romero 2008: 5). Cuando se refiere a su uso en la pintura al óleo, el término *colorante* puede generar confusiones debido a que, técnicamente, un colorante es inmiscible con un aglutinante graso, y para poder aprovecharse como material pictórico requiere fijarse en un sustrato inorgánico.⁴



FIGURA 1. Añil de Santiago Niltepec utilizado por los artesanos de Teotitlán del Valle, Oaxaca (Cortesía: María Castañeda).

El índigo de origen vegetal está compuesto por indigotina y una serie de componentes minoritarios, como indirubina, flavonoides, sales inorgánicas, entre otros. La molécula de la indigotina tiene al centro una estructura de electrones denominada enlace π conjugado, que es responsable de la absorción de la luz a cierta longitud de onda, lo que produce que se observe como una sustancia de color azul (Sandoval 2005: 37; Yamazaki *et al.* 2011: 1626). A dicha estructura se le denomina *grupo cromóforo*. La indigotina es sólida e insoluble en agua, características físicas que permiten que el índigo pueda dispersarse en una capa oleosa y funcionar como pigmento.⁵ No requiere fijarse a manera de laca, como otros colorantes orgánicos solubles, por ejemplo, la grana cochinilla.

³ Un colorante es una sustancia de color que, al molerse o mezclarse con un medio líquido, se disuelve en éste, y lo colorea al ser absorbido por el medio (Mayer 1993: 26). En la bibliografía, el término *colorant*, en inglés, se refiere generalmente a la materia que le confiere a otra su color, es decir, *colorante* engloba tanto pigmentos como tintes y lacas (Haude 1998: 256), mientras que *tinte soluble* se traduce en inglés como *dye*.

⁴ Una laca es un pigmento producido a partir de precipitar un colorante soluble sobre una carga inerte inorgánica, sal o “pigmento blanco” (Zecchina 2012: 7). Los grupos funcionales de las moléculas del colorante forman un complejo coordinado con los iones centrales de la sal (Vitorino *et al.* 2015: 257), por lo que adquieren propiedades similares a los pigmentos y puede suspenderse en un aglutinante oleoso. Las “bases” de las lacas pueden ser hidrato de alúmina —comúnmente conocido como *alumbre*—, arcillas, barita, u otros (Mayer 1993: 28).

⁵ Un pigmento es una sustancia de color que, al molerse y mezclarse con un medio líquido, queda suspendida en éste sin disolverse, confiriendo así su color al medio (Mayer 1993: 26).

El fotodeterioro del índigo ya era una preocupación de los pintores, como dan cuenta los tratados del quehacer artístico. Hoy en día se conoce que la ruptura del grupo cromóforo de la indigotina se debe a la interacción de la luz con agentes oxidantes, o reductores, en la atmósfera. Esta susceptibilidad se relaciona en las fuentes con mecanismos de oxidación y reducción, así como con la pureza del pigmento y las mezclas de materiales pictóricos (Van Eikema 2002). Por este motivo, en primera instancia se definirán los compuestos del añil, para después revisar la bibliografía reciente sobre los mecanismos de deterioro que afectan a la indigotina tanto de manera aislada como en una matriz de pintura de caballete.

Especies vegetales mexicanas productoras de añil y métodos de obtención

El índigo que se obtenía en Europa antes del descubrimiento de América provenía de la India y se obtenía de la especie vegetal *Indigofera tinctoria* (Clark *et al.* 1993: 191).⁶ En México la especie endémica es la *Indigofera suffruticosa* (Haude 1998: 250; Sandoval 2005: 20; Casanova-González *et al.* 2012). Los indígenas conocían perfectamente la forma de aprovechar el colorante azul, que utilizaban para producir el azul maya.

José Mariano Moziño describió en su tratado del siglo XVIII que el método de obtención del añil se hacía en pequeñas “paylas [sic] de cobre” (Sarabia 1994: 178). Posteriormente, el autor da cuenta sobre el método de obtención del pigmento en el sistema de tres pilas, también llamado *real* (Figura 2), así como el obraje hidráulico (Sarabia 1994). Esta última tipología de obraje sobrevivió aun hasta el siglo XIX, según dan cuenta vestigios arqueológicos en la zona de Michoacán (Aguirre 2010). Los materiales constructivos de las pilas podían variar desde ladrillo hasta piedra, con mezcla de cal y arena (García 2011 y 2014).

El método de obtención del índigo consiste en macerar en agua la planta del género *Indigofera* para extraer una sustancia incolora soluble llamada *indicán*.⁷ Este compuesto se hidroliza por acción de una enzima, liberando así un compuesto glucosídico y otro indólico: indoxil. Los restos de la planta se remueven, o bien el

⁶ Aunque el índigo no era la única fuente de colorante azul. También se obtenía de la *Isatis tinctoria*, material químicamente igual al índigo, denominado *guado* o *pastel* (Clark *et al.* 1993: 195). Sin embargo, en los textos históricos se reconocían como materiales distintos, por ser de plantas diferentes.

⁷ El índigo obtenido de los géneros vegetales *Indigofera* tiene como precursor el indicán, mientras que el pigmento obtenido de la *Isatis tinctoria* tiene como precursores moléculas denominadas *isatán A*, *B* y *C*, y un bajo contenido de indicán (Gilbert y Cooke 2001; Maugard 2001). Debido a que el presente artículo se centra en el índigo obtenido de los géneros endémicos de América, el indicán sólo se considerará como precursor de la indigotina.

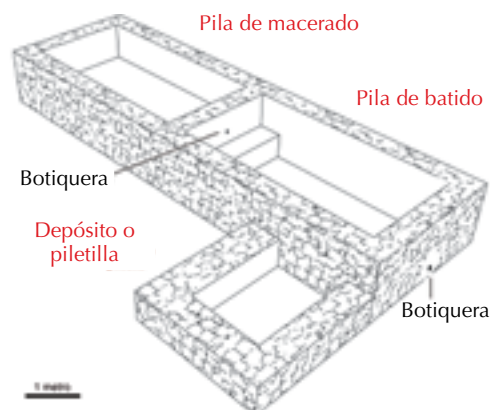


FIGURA 2. Tipología de obraje real, reportado en estudios arqueológicos de Guatemala (Esquema: María Castañeda, 2017; fuente: García Zepeda 2014).

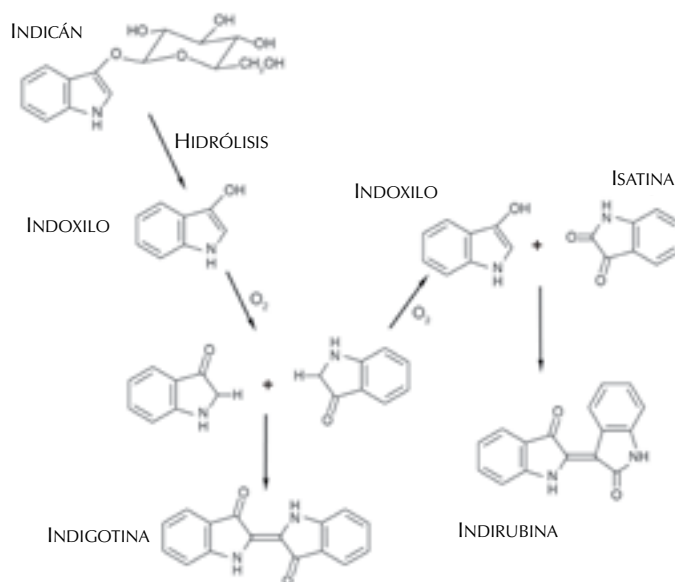


FIGURA 3. Mecanismo propuesto por Gilbert y Cooke (2001: 59) de los procesos de hidrólisis y oxidación del indicán durante la formación del índigo e indirubina (Gráfico: María Castañeda, 2017).

líquido se transfiere a una segunda tina, y se agita o bate con remos y palas de madera. Con este proceso se favorece la oxidación de dos moléculas indoxil, que dan como resultado la molécula azul e insoluble indigotina (Figura 3) (Gilbert y Cooke 2001; Schweppe 1997). La indigotina se sedimenta en el fondo de las pilas; sin embargo, el polvo más fino que queda en superficie también se recupera. Por las descripciones de Moziño (Sarabia 1994) se puede inferir que éste era el añil de mayor calidad, también denominado *flor* o *flor tizate*.

Composición química del índigo

El añil como material pictórico no es un pigmento puro, se puede considerar que se compone de una mezcla de materiales extraídos de la planta y, también, derivados de los materiales de las pilas, e incluso del agua utilizada

para el proceso. En la Figura 4 se resumen estos componentes.

En el campo de la conservación, esta información resulta relevante, en primera instancia, para identificar el añil por medio de técnicas analíticas en una muestra de pintura de caballete, y en segundo lugar, para la toma de decisiones de restauración. La indigotina es soluble en solventes comúnmente utilizados en limpiezas de pintura de caballete, específicamente, en remoción de barnices, como el metanol, el etanol y la acetona, por lo que sería relevante continuar en esta línea de investigación poniendo a prueba los sistemas de limpieza sobre probetas de índigo aglutinado con aceite secante.

Mecanismos de deterioro

En primer lugar, es importante definir a qué le llamamos *decoloración*⁸ en el ámbito de la conservación de bienes muebles. En términos generales, se entiende como la alteración cromática sufrida por un material determinado en la que disminuye la intensidad o saturación de su color. El color como fenómeno físico-químico es una respuesta de la interacción de la luz con la estructura molecular de la materia, por lo que la alteración cromática indica una alteración química del material (Christie 2001), la cual es irreversible (Berrie y Strumfels 2017). Una buena herramienta para calcular el efecto de decoloración que puede sufrir el material fue desarrollada por el Instituto Canadiense de Conservación (CCI, por sus siglas en inglés) ésta permite a conservadores y otros investigadores visualizar el daño por exposición a la luz en función del tiempo (CCI 2016).

Como ya se mencionó, la indigotina le debe su color al sistema de enlace π conjugado que conforma el grupo cromóforo (Figura 5), también llamado *conjugado cruzado* o *en forma de H* (Sandoval Salas 2005: 37; Yamazaki *et al.* 2011: 1626). Este grupo cromóforo contiene dos grupos amino (N-H) donadores de electrones y dos grupos receptores de electrones (C=O) (Iuga *et al.* 2012: 3646). Un cambio o alteración en esta estructura central de la molécula resultará en cambios de color o en la pérdida completa del color azul, efecto percibido como decoloración de la indigotina. Los cambios en los anillos bencénicos de los extremos no afectan directamente el color (Iuga *et al.* 2012). Estas alteraciones en el grupo cromóforo suceden generalmente por dos mecanismos; por fotooxidación o por la reducción de la molécula por presencia de álcalis.

Mecanismos de fotooxidación del índigo

El mecanismo de deterioro del índigo es catalizado por una reacción de fotooxidación en la cual la luz es el principal agente de deterioro. Los mecanismos de fotoesta-

RECOPILACIÓN DE COMPONENTES DEL ÍNDIGO ARTESANAL		
COMPUESTO	DESCRIPCIÓN	SOLUBILIDAD
Indigotina	Principal componente del índigo artesanal. Compuesto azul. Fórmula condensada: $C_{16}H_{10}N_2O_2$	Insoluble en agua. Soluble en metanol y etanol, ácido acético glacial y ácido sulfúrico concentrado. Parcialmente soluble en solventes polares como la anilina, nitrobenzono y fenol. Soluble de manera diferencial en cloroformo, acetona, acetato de etilo (CAMEO 2016)
Indirubina	Isómero estructural de la indigotina. Color rojo (Maugard <i>et al.</i> 2001)	Insoluble en agua, etanol, éter y ácidos diluidos. Soluble en solventes no polares (CAMEO 2014)
Isoindirubina	Isómero de la indirubina. Color rojo (Maugard <i>et al.</i> 2001)	Soluble en metanol (Laitonjam y Wangkheirakpam 2011)
Isoindigo	Isómero de la indigotina. Color café. Identificado en muestras de índigo proveniente de la planta <i>Isatis tinctoria</i> (Maugard <i>et al.</i> 2001)	Insoluble en agua, soluble en cloroformo. (Laitonjam y Wangkheirakpam 2011)
Flavonoides y taninos	Compuestos ubicuos en las plantas de la especie Indigofera (Minami <i>et al.</i> 2000; Nwachukwu y Edeoga 2006; Rajeshwar <i>et al.</i> 2013)	Hidrosolubles
Materia inorgánica	Compuestos provenientes de la planta: elementos nitrógeno (N) y el fósforo (P) y el potasio (K) (Van Eikema Hommes 2002)	Sales hidrosolubles
	Compuestos adicionados durante el proceso de extracción del colorante en las pilas y proceso de secado. Se han identificado en muestras patrón de índigo por medio de microscopía electrónica de barrido con espectrómetro de energía dispersiva de rayos X (SEM-EDS) valores relativamente altos de silicio (Si), aluminio (Al) y hierro (Fe), atribuidos a la presencia de aluminosilicatos posiblemente de hierro (Castañeda 2017)	Tanto compuestos hidrosolubles (cloruros, carbonatos, sulfatos, fosfatos y oxalatos), como no solubles (silicatos)

FIGURA 4. Recopilación de componentes del índigo artesanal (Tabla: María Castañeda, 2018).

⁸ Tomando los términos *decoloración* en español, *fading* o *discolouration* en inglés y *decolorazione* en italiano (Rico y Martínez 2003: 754).

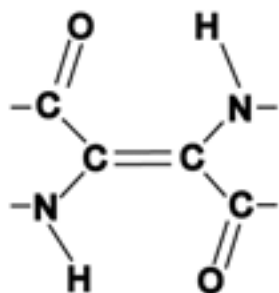


FIGURA 5. Grupo cromóforo en H de la molécula de la indigotina (Gráfico: María Castañeda, 2017).

bilidad de la molécula de la indigotina han sido estudiados por Yamazaki *et al.* (2011), quienes señalan que la energía lumínica produce una excitación de los grupos funcionales (N-H y C=O), adyacentes al enlace π entre los anillos bencénicos, que se traduce en la transmisión de un fotón entre dichos grupos funcionales y no afecta el centro del grupo cromóforo. A partir de este estudio, cabe sugerir que la luz en sí misma no produce la ruptura molecular de la indigotina. Sin embargo, se han llevado a cabo estudios en los que se analiza la decoloración del índigo en atmósferas de ozono en condiciones de oscuridad, en los que se encontró que el índigo y otros colorantes indigoides derivados se decoloraron por completo, por lo que se concluyó que los agentes oxidantes son los que producen la ruptura del grupo cromóforo (Grosjean *et al.* 1988) (Figura 6). Por el contrario, Novotná *et al.* (2003) señalan que el índigo en solución⁹ es altamente susceptible a la luz como factor de deterioro. Los productos de degradación de la indigotina por reacciones de fotooxidación identificados por medio de espectroscopia de masas (MS) y cromatografía líquida de alto rendimiento (HPLC) al día de hoy son, principalmente, moléculas de isatina, anhídrido isatoico y ácido antranílico (Novotná *et al.* 2003). La isatina es de color amarillo, por lo que generalmente una zona con índigo decolorado se observará decolorada y amarilleada.

El modelo que brinda una mayor comprensión sobre los mecanismos de decoloración del índigo es el que brinda el equipo de Cristina Iuga (2012), mediante el cual define dos rutas de oxidación de la molécula de la indigotina: oxidación catalizada por el radical hidroxilo ($\bullet\text{OH}$) la primera, y por el hidroperoxilo ($\bullet\text{OOH}$) la segunda. Aunque se concluyó que la reacción inducida por el hidroperoxilo es muy poco probable, y en realidad se puede descartar como responsable de la oxidación de la indigotina, los peróxidos, al fotodegradarse, generan ozono, que a su vez es agente oxidante del índigo. La oxidación catalizada por el radical hidroxilo obedece a su vez a dos mecanismos:

- **Sustracción de hidrógeno:** El radical hidroxilo forma agua con el hidrógeno del grupo amino en la molé-

⁹ El solvente utilizado fue diclorometano.

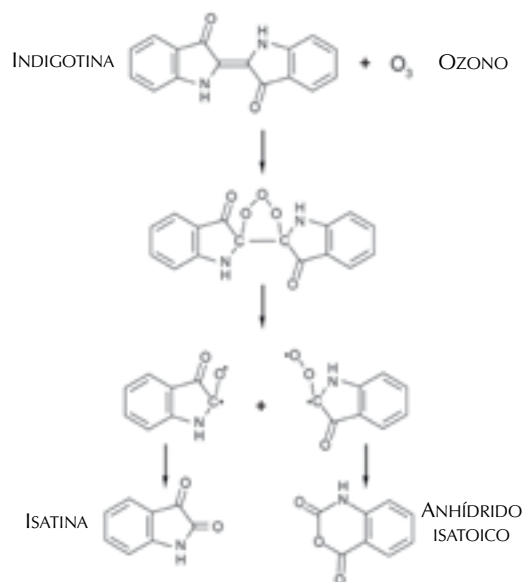


FIGURA 6. Mecanismo de oxidación química de la indigotina propuesto por Grosjean *et al.* (1988: 295) (Gráfico: María Castañeda, 2017).

cula de la indigotina, modificando el grupo cromóforo y dando como resultado el radical índigo ($\bullet\text{Indigo}$, -H) (Iuga *et al.* 2012: 3645) (Figura 7). Iuga *et al.* (2012) consideran que el radical ($\bullet\text{Indigo}$, -H) es susceptible a oxidarse en presencia de O_2 y formar isatina, aunque no describen este proceso. En cambio, Doménech *et al.* (2007) proponen que la pérdida de dos átomos de hidrógeno en los grupos amino da como resultado la formación de la molécula dehidroíndigo (Figura 8) que se ha identificado en el pigmento azul maya.¹⁰

- **Adición de grupo hidroxilo:** El radical hidroxilo se agrega a la molécula de la indigotina. Iuga *et al.* (2012) han modelado aun hasta nueve rutas posibles en las que el hidroxilo se une a los átomos de carbono de la indigotina; sin embargo, reportan que existe más alta probabilidad de unirse al carbono que forma el doble enlace ($>\text{C}=\text{C}<$) rompiendo el enlace π y, por lo tanto, el grupo cromóforo (Figura 7).

La importancia de conocer estos mecanismos desde la conservación y restauración de bienes muebles reside en que artefactos que contengan índigo como material pictórico o colorante deben resguardarse sistemáticamente tanto de la luz como de agentes oxidantes, por ejemplo, el ozono (Grosjean *et al.* 1988; Whitmore *et al.* 1988). Se ha encontrado que los tintes son, dependiendo de su absorción y reflexión lumínica, más sensibles a longitudes de onda específicas, es decir, la velocidad de decoloración se incrementa al aumentar su exposición a ciertas

¹⁰ La presencia de indigotina y de dehidroíndigo, y el volumen de cada una de estas moléculas en el azul maya producen distintos tonos de turquesa, pues el dehidroíndigo tiene un tono amarillo-anaranjado que, en combinación con el azul de la indigotina, da una coloración verde-azulada (Doménech *et al.* 2007).

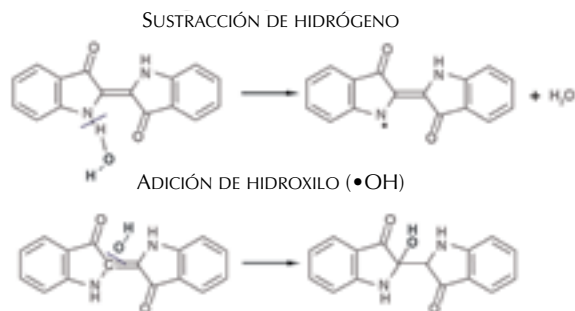


FIGURA 7. Mecanismos de reacción con el radical hidroxilo propuestos por Iuga *et al.* (2012: 3645, 3647). Un hidroxilo puede producir una pérdida de hidrógeno en el grupo amino para formar un radical ($\bullet$ Indigo, $-H$) y molécula de agua. La segunda ruta consiste en la adición del hidroxilo en la estructura aromática (Gráfico: María Castañeda, 2018).

longitudes de onda. Para el caso del índigo se reporta que se ve mayormente afectado por longitudes de onda de alta energía (400 nm), así como por la región verde-anaranjada (aproximadamente, entre 500 y 600 nm) del espectro electromagnético (Saunders y Kirby 1994: 192). Si no se detecta la presencia de añil en un artefacto, probablemente las medidas de conservación preventiva establecidas no sean las más adecuadas.

Mecanismos de reducción del índigo

La reducción de la molécula de la indigotina a su forma leuco (Figura 8) se ha utilizado desde la antigüedad para poder utilizar el colorante como tinte textil. El mecanismo de reacción consiste en introducir un agente reductor que provoca la pérdida de electrones de la molécula de la indigotina, lo que deriva en la forma incolora leuco-índigo (Saura y Galindo 2016: 134). La molécula del leuco-índigo es altamente reactiva, y en ésta pueden ocurrir sustituciones por otros elementos, como el bromo, en el caso del púrpura (dibromo-índigo), cloro u otros isómeros (Rondão *et al.* 2010: 1904). La autora no encontró estudios que profundicen en la relación de los agentes reductores del medio con la decoloración del índigo en una matriz de pintura de caballete.

Factores de deterioro del índigo como material pictórico

Al realizar el levantamiento del estado de conservación de una pintura de caballete y relacionar las alteraciones y deterioros con factores y mecanismos específicos, el restaurador-conservador generalmente los clasifica como extrínsecos e intrínsecos a la obra. En este sentido, los mecanismos de deterioro del índigo por medio de fotooxidación, descritos anteriormente, se vinculan con tres factores extrínsecos: la luz, el oxígeno y los agentes reductores presentes en el ambiente (contaminantes), mientras que los factores intrínsecos al añil, entendido como una mezcla compleja de ma-

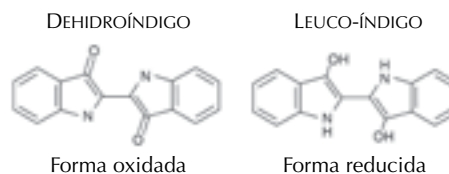


FIGURA 8. Moléculas derivadas de la indigotina producto de oxidación y reducción respectivamente propuestas por Doménech *et al.* (2006: 6030) (Gráfico: María Castañeda, 2017).

teriales, se relacionan con la pureza del pigmento, es decir, con el contenido de indigotina en proporción a los compuestos secundarios agregados gradualmente en el proceso de obtención. Aunado a esto, en una pintura se encuentran elementos propios del proceso pictórico, como secativos, cargas inertes y otros pigmentos. Cada uno de estos materiales influye en la resistencia del pigmento añil a los factores extrínsecos de deterioro. Por lo tanto, en ocasiones es difícil determinar de manera absoluta las causas de la ruptura de la molécula de la indigotina, pues es el conjunto de varios factores lo que produce las alteraciones cromáticas del añil, los cuales se listan a continuación de acuerdo con la clasificación que hace Van Eikema Hommes (2002) en contraste con fuentes más recientes.

Presencia de impurezas o compuestos secundarios

En el trabajo de Van Eikema Hommes (2002) se realizaron probetas de índigo sintético y natural aglutinados con óleo, que, al ser sometidas a un envejecimiento acelerado, observaron mayor decoloración en el natural, lo que se atribuye a la cantidad de "impurezas" en el índigo de origen artesanal. Debido a que el añil de origen vegetal inevitablemente se compone de una gran diversidad de materiales (Figuras 9 y 10) por el proceso de obtención, he preferido llamarles *compuestos secundarios*. Éstos reducen el tamaño de los agregados de índigo, lo que provoca una mayor susceptibilidad a la luz (Novotná *et al.* 2003: 125-126).

Durante el periodo virreinal, una manera artesanal de controlar la cantidad de compuestos secundarios en el índigo obtenido era utilizando el añil que sobrenadaba en las tinas. A éste se le denominaba *de calidad flor* o *tizate* (Contreras 1996; Sarabia Viejo 1994). En la lista de materiales de pintura firmada por el pintor Juan Correa¹¹ (1646-1716) en el que se le solicita al maestro añil "del que usan alla [sic] los pintores fino; y con secante" (AGN s. f.: f.2) permite sugerir que la calidad del añil era una preocupación de los pintores, y podría explicar el buen estado de conservación en el que se encuentran estratos pictóricos completamente labrados con índigo¹² (Castañeda 2017), sin dejar de lado que la capa pictórica provee un sistema estable.

¹¹ Este documento ha sido estudiado por Moreno (2016) e Insaurreal (2018).

¹² Para conocer con mayor detalle la influencia de la calidad del índigo natural en su estado de conservación en una matriz de pintura de caballete es necesario realizar pruebas de envejecimiento acelerado.



FIGURA 9. Muestra de añil proveniente de Santiago Niltepec, Oaxaca. Fotografía con microscopio Leica® EZ4HD, 8X (Fotografía: María Castañeda, 2016; cortesía: Laboratorio de Análisis y Diagnóstico del Patrimonio del Colegio de Michoacán [Ladipa-Colmich]; proyecto: “Vínculos entre materia e imagen en el arte virreinal”, 2016).

Tamaño de conglomerado o partícula

El índigo tiene un tamaño de partícula en promedio de $2.461 \mu\text{m}$,¹³ razón por la cual tiene un buen poder cubriente; sin embargo, tiende a formar aglomerados, posiblemente debido a su tendencia a formar puentes de hidrógeno.¹⁴ Para hacer un pigmento manejable, los pintores solían molerlo hasta lograr la granulometría deseada. Van Eikema Hommes (2002: 164) encontró que el índigo con un tamaño de conglomerado menor tiende a decolorarse a mayor velocidad que una muestra con aglomerado más grande. Esto se debe a que, en cuanto menor sea el agregado, mayor será su superficie de contacto¹⁵ con los agentes atmosféricos respecto de su masa. En cambio, un conglomerado de mayor tamaño actúa como escudo

¹³ Promedio a partir de cinco mediciones realizadas por la autora en el Laboratorio de Análisis y Diagnóstico del Patrimonio del Colegio de Michoacán (Ladipa-Colmich) con un microscopio óptico Leica® DM4000 M de una dispersión de añil de Santiago Niltepec, Oaxaca.

¹⁴ La indigotina se encuentra unida por puentes de hidrógeno a otras cuatro moléculas iguales. Esto se ha encontrado que también influye en el color del índigo, así como en sus propiedades físicas, como su alto punto de fusión (Christie 2001: 75-76).

¹⁵ La superficie de contacto de los reactivos es uno de los factores que afectan la velocidad de las reacciones químicas, y se refiere a las partes de las moléculas expuestas de uno de los reactivos para reaccionar con el otro. A mayor superficie de contacto, mayor será la velocidad de reacción. Esto está relacionado con el estado de división de una sustancia, pues si un reactivo se encuentra finamente dividido tendrá mayor superficie de contacto y será más reactivo (Parry, Tellefsen, Steiner y Dietz, 1973: 238).

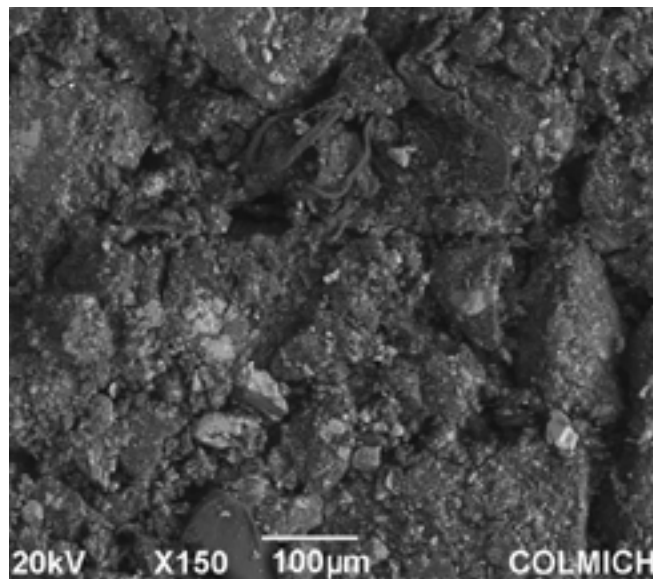


FIGURA 10. Muestra de añil proveniente de Santiago Niltepec, Oaxaca. Microfotografía por SEM-EDS a 1000X. No se observa una estructura cristalina, pero se pueden discernir fibras vegetales, partículas de materia inorgánica, y el añil como una masa amorfa (Fotografía: Esteban Sánchez, 2016; cortesía: Laboratorio de Análisis y Diagnóstico del Patrimonio del Colegio de Michoacán [Ladipa-Colmich]; proyecto: “Vínculos entre materia e imagen en el arte virreinal”, 2016).

de las partículas al interior del agregado (Novotná *et al.* 2003: 125-126).

Aglutinante

El aglutinante es uno de los principales factores que influyen en la conservación del índigo en una pintura. Se ha encontrado que el añil es más estable ante la luz si está aglutinado con clara de huevo, cola o goma arábiga que con aceite de linaza y yema de huevo, aglutinantes con los que ocurrió mayor deterioro (Van Eikema 2002: 134). Esto indica que los ácidos grasos, al reticular, forman subproductos que podrían afectar al índigo. Los aceites secantes, como parte del proceso de polimerización, generan radicales libres derivados de hidroperóxidos (Weerd *et al.* 2005). A partir de los mecanismos de fotooxidación previamente descritos, se puede sugerir que los radicales libres peroxilo ($\text{ROO}\bullet$) y alcoxilo ($\text{RO}\bullet$), reportados por Van der Weerd (2005) y su equipo, podrían funcionar como agentes oxidantes de la molécula de la indigotina. Aunque se ha encontrado que la descomposición de la indigotina por medio de hidroperóxidos es una reacción poco probable (Iuga *et al.* 2012), habría que tomar en cuenta la matriz de aceite envejecido y cómo los radicales de hidroxilo que se desprenden del proceso de oxidación e hidrólisis de las cadenas poliméricas del aceite afectan al mecanismo de reacción.¹⁶ Samain *et al.* (2013: 533)

¹⁶ Las reacciones de oxidación e hidrólisis de los aceites secantes durante su envejecimiento producen la formación de radicales libres,

propusieron que el uso de aceite precocido —es decir, aceite secante con un proceso previo de reticulación— reducía la oxidación de los pigmentos ocasionada por el envejecimiento del aceite. Este fenómeno podría también influir en la conservación del índigo, aunque se requieren experimentaciones de envejecimiento acelerado que permitan tener mayor conocimiento del fenómeno.

Ubicación en el sistema estratigráfico

La capa pictórica se compone generalmente de diversos estratos, cuya superposición permite a los artistas lograr una vibración cromática específica. La posición del índigo en esta sucesión de capas respecto a la superficie de una pintura, y, por lo tanto, su proximidad con los agentes ambientales, determinará en gran medida su estado de conservación. En casos de pintura donde se aplicó añil como capa de fondo, no se observa decoloración importante, pues la capa superficial protege al índigo subyacente de los agentes ambientales (Van Eikema 2002: 166). En cambio, en casos donde el índigo se encuentra en las capas superiores, éste ha perdido su color; tal es el caso del enconchado estudiado por Illán y Romero (2008). Por otro lado, si la aplicación del pigmento fue como una capa muy delgada, ésta será más susceptible a decolorarse, mientras que en una capa más gruesa, la parte inferior del estrato continuará reflejando el color azul aunque el índigo se decolore en superficie, por lo que se observará macroscópicamente menor decoloración de la pintura (Hendriks *et al.* 1998: 168).

Otro factor poco estudiado está relacionado con el color de la base de preparación e imprimación, la cual absorbe o refleja ciertas longitudes de onda de acuerdo con su tono. Por ejemplo, una imprimación de color oscuro refleja menos luz, mientras que en una base de color claro sucede lo contrario. Esto provoca que la capa pictórica reciba mayor energía lumínica, por lo que puede afectar sus componentes fotosensibles, como el índigo. El fenómeno ocurre cuando la capa de índigo superficial es muy delgada y es posible la transmisión de luz a la capa subyacente. Ante esto, Van Eikema Hommes (2002: 163) reporta una diferencia entre el estado de conservación de capas de índigo sobre imprimaturas oscuras y claras de las pinturas que analiza en su estudio.

Mezclas y matriz

El índigo generalmente se encuentra acompañado de otros pigmentos y cargas en una capa pictórica. El estado de conservación del añil se relaciona directamente con la

hidroxilos y carboxilos, los cuales aumentan la afinidad con el agua de la película de aceite. Esto a su vez cataliza la oxidación e hidrólisis (Matteini y Moles 2001).

naturaleza de las mezclas, que por un lado podrían mejorar sus cualidades plásticas para aplicarse en un lienzo, pero que a largo plazo catalizarían su deterioro. Una de las combinaciones más comunes es el índigo con albayalde, un carbonato básico de plomo [$2\text{PbCO}_3 \cdot \text{Pb}(\text{OH})_2$] que fue el blanco por excelencia en la pintura por lo menos hasta el siglo XIX. Además de añadirse para lograr el tono de azul deseado, también se agregaba como secativo. El blanco de plomo en grandes cantidades genera en la capa pictórica un fenómeno de dispersión de la luz interna que afecta directamente a la descomposición de la indigotina, al catalizar las reacciones de fotooxidación (Van Eikema 2002: 160-161). Este fenómeno ha sido detallado por Kirby y Saunders (2004) para el caso de la decoloración del azul de Prusia mezclado con diversos pigmentos blancos. Estudios sobre la degradación del azul de Prusia y las reacciones de óxido-reducción (redox) que ocurren cuando se mezcla con aceite de linaza y albayalde (Samain *et al.* 2013) llevan a pensar que el índigo también podría aumentar su velocidad de decoloración ante estas mezclas; sin embargo, éste es un tema que no se ha explorado hasta la fecha.

Otro campo inédito de estudio son los efectos que el proceso de saponificación en una capa pictórica pudiera producir también en el índigo. Estudios recientes han revelado que los jabones metálicos, que se forman por reacción del albayalde u otros pigmentos de plomo con los aceites secantes por una reacción de esterificación-saponificación, no son necesariamente deterioros, sino un proceso natural de envejecimiento que estabiliza la capa pictórica y es parte esencial de la matriz (Cotte *et al.* 2017: 20). Hasta el momento no se ha estudiado a profundidad la relación de la saponificación respecto del índigo y otros materiales dependientes del pH, como las lacas. Se puede esperar que los agentes alcalinos influyan en la degradación del índigo y pudieran transformarlo en su forma leuco-índigo.

Barniz de protección

Van Eikema Hommes (2002) señala que los barnices en la pintura promueven la conservación del azul índigo, principalmente, por ser una barrera ante los factores ambientales como la luz, el oxígeno y contaminantes, e incluso la humedad relativa. En contraste, Berns y De la Rie (2003), si bien no niegan las cualidades de protección de los barnices, consideran que la función principal de su aplicación es estética y no necesariamente proteger la capa pictórica de la luz y otros agentes.

Reflexiones finales

El índigo como material pictórico ha sido, aun hasta años recientes, poco revisado, posiblemente debido a la percepción de que es un material inestable aglutinado al óleo,

aunado a que gran parte de los estudios materiales de pintura de caballete se han enfocado en el análisis e identificación de materiales inorgánicos. El presente artículo tuvo como objeto, en primera instancia, conceptualizar el índigo como una mezcla de materiales tanto orgánicos como inorgánicos que funciona como pigmento en suspensión en aceite y que no requiere fijarse, como otros colorantes orgánicos, para su aprovechamiento al óleo.

Es importante que en la conservación de pintura de caballete se identifique la presencia de añil, y se tome en cuenta su sensibilidad ante factores atmosféricos, específicamente, por agentes oxidantes como el ozono y la luz. Si bien es difícil establecer una propuesta de conservación que considere vitrinas o embalajes que aislen por completo del oxígeno a una pintura, sí se debe considerar el control de la energía lumínica que incide directamente en una pintura que contiene índigo. Es decir, que las fuentes de luz para exhibición deben de carecer de luz ultravioleta e infrarroja, y, de preferencia, limitar el tiempo de exposición a las fuentes lumínicas.

Vale la pena discutir la susceptibilidad de este azul orgánico a las limpiezas. La indigotina es soluble de manera diferencial en algunos solventes utilizados en procesos de restauración de pintura de caballete, específicamente, la acetona, el acetato de etilo, dimetilformamida y cloroformo, por lo que se sugiere que se eviten estos solventes sobre capas pictóricas en las que se haya detectado el índigo o incluso se considere hacer limpiezas diferenciales entre colores de una misma pintura. Otra solución viable es el uso de geles rígidos que permitan controlar la penetración del solvente en la capa pictórica. Para el campo de la conservación de pintura de caballete es necesario que se pongan a prueba distintos sistemas de limpieza sobre capas pictóricas de añil aglutinado con aceite secante para así conocer los alcances y límites de los métodos de limpieza en este contexto. Por otro lado, la indigotina también es sensible a agentes reductores, es decir, a sustancias con pH alcalino, que se utilizan para desacidificar soportes textiles en restauración y que podrían romper el grupo cromóforo de la molécula de indigotina y, por lo tanto, observarse decoloraciones en capa pictórica.

Agradecimientos

A Mirta Insaurralde, Esteban Sánchez, Alejandro Meza y Emanuel Bojórquez, del Laboratorio de Análisis y Diagnóstico del Patrimonio del Colegio de Michoacán (Ladipa-Colmich), en México.

Referencias

AGN

s. f. "Expediente 024", México, Archivo General de la Nación (AGN), Industria y Comercio, Caja 3019.

Aguirre Anaya, José Alberto

2010 "La tecnología de los obrajes de añil en el occidente de Michoacán", *Red Patrimonio-Revista digital de estudios en patrimonio cultural* (abril): 1-14.

Arroyo, Elsa, Manuel E. Espinosa, Tatiana Falcón y Eumelia Hernández.

2012 "Variaciones celestes para pintar el manto de la Virgen", *Anales del Instituto de Investigaciones Estéticas* 34: 85-117.

Berns, Roy S., y E. René de la Rie

2003 "The effect of the refractive index of a varnish on the appearance of oil paintings", *Studies in Conservation* 48 (4): 251-262.

Berrie, Barbara H., y Yoonjoo Strumfels

2017 "Change is permanent: thoughts on the fading of cochineal-based watercolor pigments", *Heritage Science* 5 (1): 5-30.

Brun, Pierre Le

1849 "Brussels Manuscript: recueil des essais des merveilles de la peinture", en M. P. Merrifield (ed.), *Original Treatises, Dating from the XIIth to XVIIIth Centuries on the Arts of Painting, in Oil, Miniature, Mosaic, and on Glass; of Gilding, Dyeing and the Preparation of Colours and Artificial Gems. vol. II*, Londres, John Murray Albemarle Street, pp. 765-784.

Casanova-González, Edgar, Ángelica García-Bucio, José Luis Ruvalcaba-Sil, Víctor Santos-Vasquez, Baldomero Esquivel, Tatiana Falcón, Elsa Arroyo, Sandra Zetina, María Lorena Roldán y Concepción Domingo

2012 "Surface-enhanced raman spectroscopy spectra of Mexican dyestuffs", *Journal of Raman Spectroscopy* 43 (11): 1551-1559.

CAMEO

2014 *Indigotin*, documento electrónico disponible en [http://cameo.mfa.org/wiki/Indigotin], consultado el 19 de enero de 2017.

2016 *Indigo*, documento electrónico disponible en [http://cameo.mfa.org/wiki/Indigo], consultado el 22 de julio de 2017.

Castañeda, María

2017 *Caracterización e identificación del índigo utilizado como pigmento en la pintura de caballete novohispana*, tesis de licenciatura en restauración de bienes muebles, Guadalajara, Escuela de Conservación y Restauración de Occidente.

Canadian Conservation Institute

2016 *Light Damage Calculator*, documento electrónico disponible en [http://canada.pch.gc.ca/eng/1450464034106], consultado el 29 de marzo de 2016.

Christie, Robert M.

2001 *Color Chemistry*, Cambridge, Royal Society of Chemistry. Clark, Robin J. H., Christopher J. Cooksey, Marcus A. M. Daniels y Robert Withnall

1993 "Indigo, woad, and tyrian purple: important vat dyes from antiquity to the present", *Endeavour* 17 (4): 191-199.

Contreras Sánchez, Alicia del Carmen

1996 *Capital comercial y colorantes en la Nueva España. Segunda mitad del s. XVIII*, Zamora, El Colegio de Michoacán/ Universidad Autónoma de Yucatán.

- Cotte, Marine, Emilie Checroun, Wout de Nolf, Yoko Taniguchi, Laurence de Viguier, Manfred Burghammer, Phillippe Walter, Camille Rivard, Murielle Salomé, Koen Janssens y Jean Susini
2017 "Lead soaps in paintings: friends or foes?", *Studies in Conservation* 62 (1): 2-23.
- Díez, Rosa
1994 "Las técnicas y materiales del pintor novohispano en el siglo XVII", en M. del C. Maquívar (ed.), *Memoria del coloquio El arte en tiempos de Juan Correa*, México, Museo Nacional del Virreinato-INAH.
- Doménech, Antonio, María Teresa Doménech-Carbó y María Luisa Vázquez de Agredos Pascual
2007 "Indigo/dehydroindigo/palygorskite complex in Maya blue: an electrochemical approach", *Journal of Physical Chemistry C* 111 (12): 4585-4595.
- Eikema Hommes, Margriet H. van
2002 "Discoloration in renaissance and baroque oil paintings. Instructions for painters, theoretical concepts, and scientific data", tesis de doctorado, Ámsterdam, University of Amsterdam.
- Falcón, Tatiana y Javier Vázquez
2002 "José Juárez: la técnica del pintor", en N. Sigaut (ed.), *Recursos y discursos del arte de pintar*, México, El Colegio de Michoacán/Museo Nacional de Arte/Banamex.
- Fels, Donald C.
2004 *Lost Secrets of Flemish Painting. Including the First Complete English Translation of the De Mayerne Manuscripts, B. M. Sloane 2052*, Hillsville, Alchemist Inc.
- García Zepeda, Omar
2011 "La industria del añil en Asunción Ixtaltepec, Oaxaca. Investigación y conservación", en *Memoria digital de la XXIX Mesa Redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología*, Puebla, BUAP, pp. 1-12.
2014 "Evidencias arquitectónicas del proceso de extracción del tinte azul índigo en La Venta, Juchitán, Oaxaca. Una revisión de su estado de conservación e historia", en V. Palma Linares y A. Caballero Cárdenas (eds.), *Investigaciones en arqueología industrial*, México, Editorial Primer Círculo, pp. 6-126.
- Gilbert, Kerry G., y David T. Cooke
2001 "Dyes from plants: past usage, present understanding and potential", *Plant Growth Regulation* 34 (1): 57-69.
- Grosjean, Daniel, Paul M. Whitmore y Glen R. Cass
1988 "Ozone fading of natural organic colorants-mechanisms and products of the reaction of ozone with indigos", *Environmental Science and Technology* 22 (3): 292-298.
- Haude, Mary Elizabeth
1998 "Identification of Colorants on Maps from the Early Colonial Period of New Spain (Mexico)", *Journal of the American Institute for Conservation* 37 (3): 240-270.
- Hendriks, E., M. van Eikema Hommes y K. Levy-van Halm
1998 "Indigo used in the Haarlem Civic Guard Group Portraits by Frans Hals", *Painting Techniques History, Materials and Studio Practice: Contributions to the Dublin Congress, 7-11 September 1998*, pp. 166-170.
- Illán, Adelina, y Rafael Romero
2008 *Ciencia y esencia: cuadernos de conservación y tecnología del arte*, Madrid, I&R.
- Insaurralde Caballero, Mirta Asunción
2018 "La pintura a inicio del siglo XVIII novohispano. Estudio formal, tecnológico y documental de un grupo de obras y artífices: los Arellano", tesis de doctorado en historia del arte, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Iuga, Cristina, Elba Ortiz, J. Raúl Álvarez-Idaboy y Annik Vivier-Bunge
2012 "Molecular Description of Indigo Oxidation Mechanisms Initiated by OH and OOH Radicals", *Journal of Physical Chemistry A* 116 (14): 3643-3651.
- Kirby, Jo, y David Saunders
2004 "Fading and colour change of Prussian blue: methods of manufacture and the influence of extenders", *The National Gallery Technical Bulletin* 25: 73-99.
- Lara Barrera, Emmanuel
2012 "¿Lapislázuli o índigo? Importancia de la interpretación de resultados en la generación de información", en *Memorias del 5.º Foro Académico 2012-Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía "Manuel del Castillo Negrete"*, México, INAH, pp 240-248.
- Laitonjam, Warjeet S., y Sujata D. Wangkheirakpam
2011 "Comparative study of the major components of the indigo dye obtained from *Strobilanthes flaccidifolius* nees. and *Indigofera tinctoria* Linn.", *International Journal of Plant Physiology and Biochemistry* 3 (7): 108-116.
- Maugard, Thierry, Estelle Enaud, Patrick Choisy y Marie Dominique Legoy
2001 "Identification of an indigo precursor from leaves of *Isatis tinctoria* (woad)", *Phytochemistry* 58: 897-904.
- Matteini, Mauro, y Arcangelo Moles
2001 *La química en la restauración: los materiales del arte pictórico*, San Sebastián, Editorial Nerea.
- Mayer, Ralph
1993 *Materiales y técnicas del arte*, Madrid, Hermann Blume Ediciones.
- Meza Orozco, Octavio Alejandro
2014 "Historia del arte y restauración: un análisis de la interdisciplina en el estudio de la pintura de caballete novohispana", tesis de licenciatura en restauración de bienes muebles, Escuela de Conservación y Restauración de Occidente.
- Minami, Yoshiko, Osamu Nishimura, Ikuko Hara-Nishimura, Mikio Nishimura e Hiroshi Matsubara
2000 "Tissue and intracellular localization of indican and the purification and characterization of Indican synthase from indigo plants", *Plant & Cell Physiology* 41 (2): 218-225.
- Moreno, Desirée
2016 "Entre pinceles y tompiates. Los materiales del pintor novohispano a partir de un documento de 1715: estudio de caso", tesis de licenciatura en restauración de bienes muebles, Escuela Nacional de Conservación, Restauración y Museografía Manuel del Castillo Negrete.

- Morgan Morris Hicky
1960 *Vitruvius: The Ten Books of Architecture*, Nueva York, Dover Publications.
- Novotná, P., J. J. Boon, J. van der Horst y V. Pacáková
2003 "Photodegradation of indigo in dichloro-methane solution", *Coloration Technology* 119 (3): 121-127.
- Nwachukwu, C. U., y H. O. Edeoga
2006 "Tannins, starch grains and crystals in some species of *Indigofera* L. (Leguminosae-Papilionoideae)", *International Journal of Botany* 2 (2): 159-162.
- Pacheco, Francisco
1990 *Arte de la pintura*, Madrid, Cátedra.
- Palomino de Castro y Velasco, Antonio
1795 *El museo pictórico y escala óptica, t. II*, Madrid, Imprenta de Sancha.
- Parry, Robert W., L. E. Steiner, R. Z. Tellefsen y Ph. M. Dietz
1973 *Química. Fundamentos experimentales*, Barcelona, Reverté.
- Rajeshwar, T., T. Yadagiri, K. N. V. Rao y S. Sandhya
2013 "Microscopical and physicochemical studies of *indigofera barberi* (fabaceae) stem", *Journal of Pharmacognosy and Phytotherapy* 5 (8): 153-159.
- Real Academia Española
s. f. "Añil", *Diccionario de la lengua española*-Edición del tricentenario, documento electrónico disponible en [http://dle.rae.es/?id=31QNF1c], consultado el 23 de enero de 2017.
- Rico, Lourdes, y Cecilia Martínez
2003 *Diccionario técnico Akal de conservación y restauración de bienes culturales*, Madrid, Akal.
- Rondão, Raquel, J. Sérgio Seixas de Melo y Gundula Voss
2010 "Characterization of the excited states of indigo derivatives in their Reduced Forms", *ChemPhysChem* 11 (9): 1903-1908.
- Samain, Louise, Bernard Gilbert, Fernande Grandjean, Gary J. Long y David Strivay
2013 "Redox reactions in Prussian blue containing paint layers as a result of light exposure", *Journal of Analytical Atomic Spectrometry* 28 (4): 524-535.
- Sandoval Salas, Fabiola
2005 "Caractérisation de la production et optimisation du processus d'extraction des colorants de la plante de añil (*Indigofera suffruticosa* Mill)", tesis de doctorado, Institut National Polytechnique de Toulouse.
- Sarabia Viejo, Maria Justina
1994 *La grana y el añil: técnicas tintóreas en México y América Central*, Sevilla, Consejo Superior de Investigaciones Científicas/Escuela de Estudios Hispanoamericanos.
- Saunders, David, y Jo Kirby
1994 "Wavelength-dependent fading of artists' pigments", *Studies in Conservation* 39 (2): 190-194.
- Saura, A. Vanessa, y Francisco Galindo
2016 "Utilización del colorante índigo en el laboratorio docente de química orgánica", *Educación Química* 27 (2): 133-138.
- Schweppe, Helmut
1997 "Indigo and woad", en E. W. Fitzhugh (ed.), *Artists' Pigments: A Handbook of Their History and Characteristics*, Vol. 3, Londres, Archetype Publications, pp. 81-108.
- Vitorino, Tatiana, Maria João Melo, Leslie Carlyle y Vanessa Otero
2015 "New insights into Brazilwood lake pigments manufacture through the use of historically accurate reconstructions", *Studies in Conservation* 61 (5): 255-273.
- Weerd, Jaap van der, Annelies van Loon y Jaap J. Boon
2005 "FTIR studies of the effects of pigments on the aging of oil", *Studies in Conservation* 50 (1): 3-22.
- Whitmore, Paul M., y Glen R. Cass
1988 "The ozone fading of traditional Japanese colorants", *Studies in Conservation* 33 (1): 29-40.
- Yamazaki, Shohei, Andrzej L. Sobolewski y Wolfgang Domcke
2011 "Molecular mechanisms of the photostability of indigo", *Physical Chemistry Chemical Physics* 13: 1618-1628.
- Zecchina, Adriano
2012 *La chimica e l'evoluzione della pittura*, Bolonia, Zanichelli.

Ficha curricular del/los autores

María Castañeda Delgado

Concordia University, Canadá
mcd.maria@gmail.com

Licenciada en restauración de bienes muebles (Escuela de Conservación y Restauración de Occidente [ECRO], Guadalajara). En 2014, cursó un semestre en la Universidad de Florencia, Italia. Estuvo a cargo del proyecto de restauración de obra escultórica de Mathias Goeritz en el Instituto Cultural Cabañas en Guadalajara. Trabajó como analista en el Laboratorio de Análisis y Diagnóstico del Patrimonio del Colegio de Michoacán (Ladipa-Colmich), y realizó una estancia académica en la Agenzia Nazionale per le Nuove Tecnologie, L'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile, en Italia. Ha trabajado como restauradora de documentos en City of Ottawa Archives, en Canadá, y como restauradora de libros en Library and Archives Canada. Desde 2018 es estudiante de la maestría en historia del arte en Concordia University, Canadá.

Desarrollo de Formulado para Teñido Orgánico con Añil

*Formulated development
for Organic Dyeing with Indigo*

José A. González
Patricia G. Bernal
Delmi Linares
Elizabeth M. Crown

REALIDAD Y REFLEXIÓN

Reality and Reflection

Año 12, No. 36
Year 12, Nr.. 36

San Salvador, El Salvador, Centroamérica
San Salvador, El Salvador, Central America

Revista Cuatrimestral
Quarterly Journal

Septiembre-Diciembre 2012
September-December 2012

Desarrollo de Formulado para Teñido Orgánico con Añil

*Formulated development
for organic dyeing with Indigo*

José A. González¹

Patricia G. Bernal²

Delmi Linares²

Elizabeth M. Crown³

Resumen

Una investigación ha sido conducida para el desarrollo de un formulado orgánico en el teñido con añil de telas de fibras naturales, el cual sea amigable al medio ambiente, y con cero impacto en la salud de los y las teñidoras. La investigación acá reportada encontró que es posible teñir telas de fibras 100% de algodón con un proceso enteramente orgánico, en donde los componentes del formulado son productos naturales que no causan ningún impacto negativo al medio ambiente, como se detalla a continuación: Afrecho de trigo y melaza como agentes reductores y cal hidratada como agente de control de la alcalinidad. Como se puede observar a continuación, se establecieron los parámetros ideales en la concentración de cada uno de los componentes: tamaño mínimo del baño, orden de mezcla de los componentes, protocolos de los procesos de fermentación y de teñido. Los resultados de teñido demostraron que con el formulado orgánico establecido se pueden teñir telas de 100% algodón con buena solidez al lavado y al frote, con muy poco sangrado posterior de las telas por excedentes de colorante añil. Descriptores: AÑIL, TINTES Y TEÑIDO, ARTESANIAS TEXTILES, RECURSOS NATURALES, MEDIO AMBIENTE

ABSTRACT

An investigation has been conducted for the development of an organic formulated in the indigo dyeing of natural fibers, which is friendly to the environment, and with zero impact on health and dyers. The research reported here found that it is possible to dye fiber fabrics 100% cotton with entirely organic process, where the components of the formulation are natural products that cause no adverse impact to the environment, as follows: wheat bran and reducing agents molasses and hydrated lime agent alkalinity control. As seen below, the ideal parameters were established in the concentration of each of the components: minimum size of the bath, by mixing the components, protocols fermentation processes and dyeing. The results showed that dyeing with established organic formulated dyed fabrics are 100% cotton with good fastness to washing and rubbing, with very little bleeding after overage fabrics indigo dye. Descriptors: INDIGO, DYES AND DYEING, TEXTILES HANDICRAFTS, NATURAL RESOURCES, ENVIRONMENT

Introducción

La nueva conciencia ecológica en el consumo mundial hacia productos más sustentables en términos sociales, ambientales y de salud, han abierto nuevas oportunidades para el colorante añil como producto natural usado en teñidos de fibras textiles naturales, ya que existe una mayor preocupación de parte de los consumidores por los efectos negativos que pueden causar los colorantes sintéticos y auxiliares.

Los beneficios ecológicos y económicos en el cultivo, extracción y teñido con añil se dan doblemente: los pequeños agricultores pueden obtener ganancias significativas cultivando Xiquilite y extrayendo la tinta de sus hojas, con lo cual pueden comercializar el colorante en polvo ya que tiene un valor de venta elevado comparado con otros cultivos tradicionales. Así también, las plantas de Xiquilite se pueden cultivar en asocio con maíz y otras plantas de alimentos principales, beneficiándolas con la introducción de nitrógeno a la tierra.

En el caso del uso del añil para el teñido de fibras textiles naturales, especialmente el algodón y el lino, su uso se ha intensificado debido al azul intenso que produce y al deseo creciente de los consumidores de vestir productos teñidos con colorantes naturales. Sin embargo, no es suficiente que sea atractiva la estética de los colorantes naturales en general. También deben de satisfacer los rigores y criterios que se han llegado a establecer para los colorantes sintéticos usados en textiles, especialmente en términos del impacto en la salud de las personas que los trabajan, de

los consumidores que los usan en su vestuario y en el medio ambiente.

Por lo tanto, es importante que los artesanos y las pequeñas empresas hogareñas que usan el añil como colorante natural, lo hagan con métodos que sean eficientes, ecológicos y repetibles, los cuales no deben ser dañinos a la salud personal ni impactar negativamente al medio ambiente con desechos químicos altamente contaminantes.

El añil es un colorante de tipo tina, que no requiere mordiente⁴, pero que requiere de un proceso especializado de teñido denominado oxido-reducción; el baño del tinte debe ser alcalino y el agua reducida de oxígeno, ya que solo bajo estas dos condiciones el polvo de añil se disolverá en el baño para poder ser aplicado a una fibra textil natural. El método más utilizado en El Salvador para reducir el oxígeno del baño es usando productos químicos que reducen el tiempo de preparación del baño, siendo los más comúnmente usados el hidrosulfito de sodio como reductor y la soda caustica (hidróxido de sodio) para generar el medio alcalino. Estos dos químicos son tóxicos y corrosivos, provocando impactos negativos a mediano y largo plazo tanto en la salud personal como en el medio ambiente.

Uno de los propósitos principales de la investigación acá reportada fue ofrecer a los teñidores y teñidoras una manera natural, orgánica para teñir usando el añil. Este método de teñido orgánico permitirá a los artesanos y artesanas beneficios sostenibles tanto de salud como económicos, así como una disminución en el impacto negativo al medio ambiente.

Antecedentes Históricos del Teñido Orgánico

El añil es considerado el colorante más antiguo y el único colorante azul usado por muchas culturas en lugares distantes a través de todos los continentes. Fue encontrado en telas teñidas cubriendo momias de hace 5,000 años y en las prendas de Tutankamón (Vuorema, 2008); antiguos egipcios, griegos y romanos utilizaban el añil como maquillaje, en crayones y pinturas, así como para teñir telas; el añil ha sido también mencionado en las historias de Herodoto (circa 450 B.C.) (Balfour-Paul, 2000).

India es considerada el centro más antiguo en la producción y teñido del añil en el Viejo Mundo. Fue el principal suministrador de añil en Europa ya en la época Greco-Romana. La asociación de la India con el añil se ve reflejada en la palabra griega del colorante, *indikón* (ινδικόν, Indio); los romanos latinizaron el término a *indicum*, el cual pasó al dialecto italiano y eventualmente al inglés como la palabra *indigo* (Krieger&Connah, 2006). La independencia en la India (1947) se luchó y se ganó en parte por la comercialización del añil (Wipplinger, 1996).

Los cruzados consideraron al añil como un tipo de “especie” y lo llevaron a Europa desde Asia Central entre los Siglos XI y XIII (Balfour-Paul, 2000). Por siglos, los teñidores europeos habían usado la planta woad (*Isatis tinctoria*) para lograr tonos azules, por lo que los agricultores de woad lucharon contra la introducción del añil, que era más barato y producía un azul más intenso. Así, el añil fue prohibido en Francia

y en partes de Alemania en 1598: los teñidores tenían que jurar, bajo pena de muerte, que ellos no utilizarían el añil para teñir (Gilbert & Cooke, 2001). En el Siglo XVII, el añil era el producto de comercio más importante de las compañías holandesas y británicas de las Indias Orientales (Balfour-Paul, 2000).

Cuando el añil estuvo ampliamente disponible en Europa en el siglo XVI, teñidores europeos tuvieron muchos problemas para usar el añil debido a su naturaleza insoluble en agua. También, se requerían varias manipulaciones químicas, algunas con materiales tóxicos que provocaban daños en la salud de los trabajadores. Un proceso para la producción de añil en Europa en la era pre-industrial era disolver el añil en orina fermentada (Ferreira, Hulme, McNab & Quye, 2004). Denis-Bernard Quatremère d'Isjonval, ganador de un concurso patrocinado por la Academia de Ciencias de París en 1777, recomendaba el uso del polvo de la raíz de madder (*Rubia tinctorum*) y afrecho de trigo como agentes de fermentación (reductores) para evitar la sobre- o baja-fermentación obtenida con orina fermentada (Lowengard, 2007).

Por otro lado, la evidencia más antigua de teñido con añil en Japón data del siglo X. En japonés, el teñido con añil se denomina *ai-zome*, que tiene sus raíces en el período Heian (794-1185); ya en el período Kamakura (1192-1333) el método japonés estaba bien establecido. La cultura japonesa del *ai-zome* tuvo su mayor desarrollo en el período Edo (1600-1868) cuando se aprobaron leyes que impedían que las clases más bajas se vistieran con

seda y, entonces, el algodón se convirtió en la alternativa popular (Kobo, 2011).

Hay cinco materiales básicos usados en el método japonés de teñido con añil: *Sukumo* (hojas de la planta de añil japonés), *fusuma* (afrecho de trigo), sake, ceniza de madera dura y cal. El teñido *Ai-zome* es un proceso muy largo y complicado; sake y afrecho facilitan el proceso de fermentación, la ceniza de madera (lejía de ceniza o *aku*) y la cal se utilizan para controlar los niveles de alcalinidad del baño; la cal normalmente se agrega tres veces directamente al baño.

Todos estos materiales se mezclan en una pila grande (500 litros aproximadamente) y moderadamente calentados (entre 20-25° C). El baño es fermentado durante aproximadamente una semana. El baño está enterrado en el suelo para mantener más fácilmente la temperatura estable. El proceso de fermentación determina grandemente la calidad final del tinte producido. En el proceso ideal de fermentación, se forma una espuma como esponja (llamado *ai-no-hana* o flores de índigo) en la parte superior del baño (Kobo, 2011).

Para la economía y sociedad centroamericana y en especial para El Salvador, el añil tuvo mucha importancia, ya que fue durante más de tres siglos (1500 – 1800) el principal producto de exportación. El añil se volvió parte integrante de la cultura salvadoreña y fue responsable de las principales transformaciones económicas, sociales y políticas del país durante la época (Rivera, Martínez & Merlos, 2007).

Cada cultura, cada aldea, cada teñidor o teñidora tiene una forma singular de hacer funcionar la magia del añil. Abundan los rituales alrededor del éxito de la extracción y teñido; se desarrollan historias sobre por qué un baño tuvo éxito y otro no. Teñir con añil es el proceso más difícil de efectuar dentro de los colorantes naturales.

Sarah Leonowens (2007), en su tesis de licenciatura, reporta un formulado orgánico utilizado en Guatemala y en Chalchuapa, El Salvador, y descrito por Samako Tamura en su libro “Colorantes Naturales” (Tamura, 1994). El método es reportado como no muy práctico por la dificultad del mantenimiento que se tiene que proporcionar al baño, ya que se tiene que mezclar bien dos veces al día; pero con un buen mantenimiento, el baño puede durar hasta un máximo de tres meses.

Los materiales utilizados son: Polvo de añil: 200 g; afrecho de trigo: 200 g; agua hirviendo: 20 L; cal hidratada: 200 g; glucosa: 200 g. Las instrucciones para la preparación del baño son las siguientes:

1. Se disuelve el afrecho de trigo con agua caliente.
2. Se mezclan todos los materiales sobrantes en un recipiente profundo.
3. Se vierte el agua caliente por pocos.
4. Al siguiente día el baño está listo para teñir: se mezcla bien el líquido azul hasta que toma un color verde amarillo lo que significa que está activado el tinte.
5. Medir la alcalinidad del baño para verificar que tenga un pH⁵ entre 10.5 y 12.

Es interesante hacer notar que la autora reporta un periodo de fermentación del baño de solo un día, a diferencia de otros formulados que reportan de una a dos semanas de fermentación.

A. Roquero (1995) reporta en su artículo sobre los colorantes en América prehispánica que el colorante añil está presente en variadas formas de expresión artística, telas teñidas, arquitectura, etc. El añil fue muy apreciado por las culturas Aztecas e Incas; entre los antiguos Mayas constituyó un elemento de culto presente en todos sus rituales. Se ha confirmado la presencia del añil en varios tejidos peruanos mediante el análisis cromatográfico, pero no se han encontrado evidencias de su uso en el área de Mesoamérica (Fester, 1955).

Es interesante hacer notar que los primeros cronistas de la época Colonial no mencionan ni al Xiquilite ni al añil entre los muchos colorantes descritos, y es sintomático de la escasa evidencia de su uso entre los indígenas, tanto que los españoles después de haber iniciado la explotación de otros colorantes autóctonos, ellos introdujeron en algunas colonias la planta europea woad, productora de índigotina (Bonavente, 1988).

Pero el hecho de que la planta Xiquilite y el colorante añil posean nombre propio en las principales lenguas de la América prehispánica: *anganchi*, *llangua* y *mutuicube* en el área Andina, *ch'oh* entre los mayas, y *xiuhquilitl* en la lengua náhuatl de los aztecas, esto remite a un pasado prehispánico (Sahagún, 1985).

Todavía existe en algunas regiones de Latino América teñidores y/o teñidoras que utilizan métodos tradicionales para preparar el baño de teñido con añil, usando productos auxiliares de origen orgánico para provocar la reducción del baño (e.g. orines fermentados o plantas específicas) (Roquero, 1995). Los pasos para preparar el baño, aunque sujetos a variantes locales, son reportados de acuerdo al proceso siguiente:

1. Molido de la piedra de añil.
2. Emulsión del polvo de añil en una solución de lejía, a partir de cenizas vegetales.
3. Vertido de la emulsión en el baño que contiene la tinta.
4. Reducción del baño mediante la adición de sustancias alcalinas (fermentación amoniacal de orines, lejías, aguas de cal sobrante de haber cocido maíz para las tortillas, etc.) o bien mediante un proceso bioquímico de fermentación producido por determinadas plantas locales.
5. Realizar el proceso de reducción a temperatura ambiente, y no sobrepasar los 60°C.
6. Dejar reposar el baño para que los reductores actúen durante la fermentación.

Otro método antiguo reportado en la literatura utiliza arroz o trigo para la fermentación, aunque se reconoce que la preparación del baño de teñido es un poco tardado, pero brinda un azul muy intenso en todas las fibras naturales, si se prepara correctamente (Wipplinger, 1996). Los ingredientes utilizados son: polvo de añil, 448 g (22 g/l); cereal cocinado de arroz o trigo, 224 g (11 g/l); polvo de raíces de

madder o chapi, 224 g (11 g/lit); carbonato de sodio completamente disuelto en 12 lt de agua hirviendo, 1,000 g (50 g/lit); agua, 20 lt.

Se mezclan todos los ingredientes en una olla y se mantiene la mezcla a 30°C por entre 7 y 14 días. El baño de añil se debe mezclar bien cada mañana. Cuando la mezcla ha desarrollado un olor desagradable, nata o espuma en la superficie y tenga un color amarillo verdoso, estará lista para usarse. La receta sirve para teñir un aproximado de 4 kg de fibra a un tono intermedio (Wipplinger, 1996).

En resumen, todos los métodos para la preparación del baño de teñido con añil, reportados en la literatura y que utilizan productos auxiliares naturales, requieren de un proceso de reducción en un medio alcalino; esta se obtiene a través de un proceso de fermentación de algunos ingredientes que donan los radicales necesarios para el secuestro del oxígeno existente en el baño, consiguiendo así la reducción del añil y por consiguiente su solubilidad en el medio acuoso. Los materiales auxiliares para lograr la reducción en un medio alcalino son variados: la cal hidratada, cenizas de madera, agua de lejía, etc. son utilizados para obtener un medio alcalino en el baño (pH entre 11 y 12); sake, afrecho de trigo, glucosa, raíz de madder, cereal cocinado de arroz, etc. son utilizados como agentes de fermentación (reductores).

Procesos Químicos durante el teñido del Añil

La estructura del añil fue primeramente sugerida por von Bayer en 1869 (Clark,

Cooksey, Daniels & Withnall, 1993). El añil por sí mismo no existe en las hojas del Xiquilite. En lugar, hay precursores como el Indican en las especies Índigofera (Perkin & Bloxam, 1907), los cuales han sido identificados como indoxil- β -D-glucosido. La Figura 1 muestra la formula molecular del Indican.

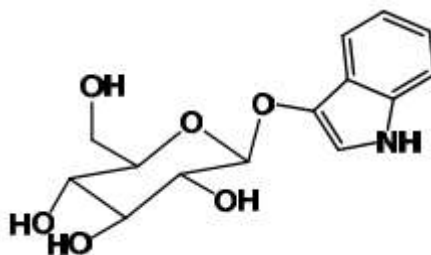


Figura 1. indoxil- β -D-glucósido = Indican.

Ha sido sugerido que moléculas libres de Indoxil pueden formar el colorante añil por radicales Indoxil, los cuales primero forman el leuco-índigo y luego es oxidado para formar el añil (Russell & Kaupp, 1969). El leuco-índigo es la forma reducida del añil, el cual se necesita más tarde durante el proceso de teñido por su solubilidad en agua, mientras que el añil por sí mismo no es soluble en agua u otros solventes usados comúnmente (Clark et al, 1993).

El método de extracción del añil usa la solubilidad en agua de los precursores del añil, remojando las hojas del Xiquilite en agua caliente. Los precursores se rompen en Indoxil y azúcar fraccionada por las enzimas de la planta, aunque en extracciones industriales esto se hace por medio de álcalis y aeración (Minami, Kanafuji & Miura, 1996). Ver la Figura 2 para

un detalle completo del proceso de formación del añil a partir del Indoxil.

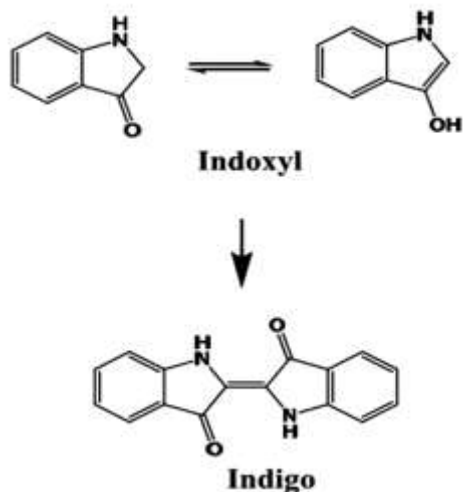


Figura 2. Las formulas moleculares de indoxil e índigo.

Como colorante tina, el añil necesita ser reducido a una forma soluble en agua antes de que pueda ser usado en teñido. La reducción del añil a leuco-índigo representa un importante proceso, el cual es efectuado mundialmente en una escala considerable (Roessler & Crettenand, 2004). Los colorantes tina tienen generalmente un sistema conjugado dicarbonil, el cual es reducido con un cambio en la conjugación.

La reducción es un cambio de dos electrones y el resultado es un alcohol di-hídrico que puede ser fácilmente re-oxidado (Johnson, 1989). Esta forma reducida se denomina compuesto leuco, que viene de la palabra griego *leucos* que significa blanco, y se refiere al cambio de

color del líquido tina después de la reducción (Božič&Kokol,2008). En el caso del añil, el color del compuesto leuco es verde amarillo. La Figura 3 muestra el proceso químico de reducción.

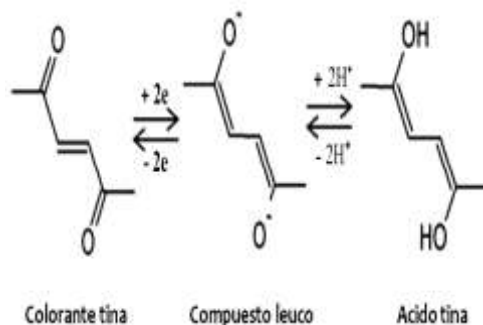


Figura 3. Proceso de reducción del sistema conjugado dicarbonil de los colorantes tina.

Dependiendo del pH del baño de teñido, el colorante tina puede ser sometido a una ionización de dos pasos desde la forma no iónica hacia las formas mono-iónica o di-iónica, siendo la forma no-iónica denominada acido tina (Johnson, 1989). En el caso del añil, los valores pK_a^6 han sido determinados para pK_1 de 8.0 y para pK_2 de 12.7 (Etters, 1995). El grado de ionización tiene un efecto sobre la afinidad de índigo por las fibras de algodón que son el sustrato más común para añil debido a la popularidad de la mezcnila.

El añil así como las fibras de celulosa es ionizado negativamente en baños con pH alto. La celulosa contiene grupos OH, los cuales empiezan ser desprotonados⁷ cuando el pH del baño de teñido se incrementa a 11, arriba del cual la desprotonación ocurre más fuertemente.

La forma no-iónica del añil a valores pH menores tiene baja solubilidad en el baño de teñido así como baja sustentividad hacia las fibras celulósicas. Mientras, la forma di-iónica tiene alta solubilidad pero baja sustentividad. La forma mono-iónica ha sido identificada como la más eficiente forma de añil y predomina en el rango de pH entre 10.8 y 11.2 (Etters, 1995). Así, la absorción de equilibrio del añil en algodón está en su punto más alto en un baño con un pH aproximado de 11 (Etters, 1991).

Varios métodos han sido desarrollados para la reducción y teñido del añil, todos los cuales comienzan desde el baño de fermentación, el cual ha sido usado por mucho tiempo desde antes que la tecnología moderna apareciera.

El añil puede ser usado en teñido con un baño de fermentación, en donde se convierte en leuco-índigo por medio de una bacteria reductora (Padden, Dillon, John, Edmonds, Collins & Alvarez, 1998). Se ha sugerido que la bacteria presente en el baño es la *Desmobacterium hydrogeniferum*, la cual puede estar involucrada en el proceso de reducción (Hurry, 1930).

También ha sido sugerido (Hurry, 1930) que las sustancias orgánicas al baño son fermentadas y convertidas en glucosa, la cual actúa como un agente reductor en el licor alcalino y convierte el añil en leuco-índigo, al mismo tiempo que el azúcar es oxidado y convertido a ácido láctico y luego a ácido butírico.

La glucosa ha sido conocida por algún tiempo como un agente reductor para

colorantes sulfurosos, pero su uso con colorantes tina es considerado insatisfactorio por su dependencia a altas temperaturas. Esto puede superarse teniendo condiciones altamente alcalinas en el baño de teñido (Chavan, 2001). Recientemente, la glucosa y otros azúcares reductores han sido estudiados como posibles agentes reductores, amigables al medio ambiente para usar con colorantes sulfurosos, pero los detalles no son dados en la publicación (Blackburn & Harvey, 2004).

La glucosa es sometida a una secuencia de degradación compleja en soluciones alcalinas (Ferrier & Collins, 1972), y ha sido sugerido que el efecto reductor de la glucosa está vinculado a una degradación intermedia en la misma glucosa (Ghanem, Compton, Coles, Canals, Vuorema, John & Marken, 2005), y en donde, en el proceso de degradación, intermediarios deshidratados con sistemas π son seguramente agentes reductores activos REDOX. El proceso de degradación de la glucosa depende de la concentración del álcali (Bamford & Collins, 1950), así la concentración de intermediarios específicos depende en la concentración del álcali. Esto explica por qué alta alcalinidad es considerada necesaria para los procesos de reducción.

Desarrollo del Trabajo de Investigación

Trabajo Preliminar

El trabajo de investigación para la determinación de una fórmula que se pudiese considerar 100% orgánica, se desarrolló en una casa facilitada por la

alcaldía del pueblo de Comasagua, Departamento de La Libertad. Los primeros pasos, después de establecer los objetivos y el plan de la investigación, fueron determinar las concentraciones ideales de los productos auxiliares a utilizar con el fin de obtener un medio alcalino con un pH entre 11 y 12, y la optimización del proceso de fermentación para una maximización del proceso de reducción del añil.

Se seleccionaron los productos auxiliares a utilizarse para la preparación del baño de fermentación⁸ (reducción), a saber: afrecho de trigo y melaza como agentes reductores y cal hidratada como agente de control de la alcalinidad.

El primer paso fue determinar el valor pH de cada producto auxiliar; se disolvieron cinco gramos de cada uno en 200 ml de agua potable (pH = 8.1) a temperatura ambiente, obteniendo los siguientes resultados:

Producto	Valor de pH
Cal hidratada	11.7
Afrecho	6.45
Melaza	5.61

La mezcla de 50 ml de cada solución dio un pH final de 11.5 a 25°C y fue denominada mezcla #001. Para determinar el efecto de la concentración de cada producto auxiliar, se hicieron otras tres mezclas en 200 ml de agua, a saber:

Mezcla #	Producto	Concentración (g)	Valor de pH	Temperatura (°C)
002	afrecho	5.0	11.45	23.0
	cal	2.0		
	melaza	5.0		
003	afrecho	5.0	11.46	22.8
	cal	5.0		
	melaza	8.0		
004	afrecho	5.0	11.50	23.1
	cal	5.0		
	melaza	10.0		

Después de una hora en reposo, el pH de cada solución fue medido y se obtuvieron los siguientes resultados:

Mezcla #	Valor de pH	Temperatura (°C)
001	10.87	23.3
002	11.47	23.4
003	11.51	23.4
004	11.52	23.6

Después de tres días, el pH fue nuevamente medido y los resultados fueron:

Mezcla #	Valor de Ph	Temperatura (°C)
001	10.72	22.2
002	11.49	22.0
003	11.50	22.2
004	11.45	22.3

Por lo que se determinó que las concentraciones de los productos auxiliares no tenían mayor efecto en el pH final de la solución y que el pH se mantenía estable después de varios días de preparado, con excepción de la solución #001 que mostró

una disminución en el pH. Se procedió entonces a optimizar la fórmula de la solución fermentadora.

Desarrollo de Solución Fermentadora

Para optimizar la cantidad de productos auxiliares a utilizar en el formulado orgánico, se prepararon otras soluciones con diferentes concentraciones en 200 ml de agua, y estos fueron los resultados:

Mezcla #	Producto	Concentración (g)	Valor de pH	Temperatura (°C)
005	afrecho	3.0	11.32	23.3
	cal	2.0		
	melaza	6.0		
006	afrecho	5.0	11.71	23.9
	cal	4.0		
	melaza	5.0		
007	afrecho	5.0	12.11	24.0
	cal	5.0		
	melaza	5.0		
008	afrecho	5.0	12.06	24.0
	cal	4.0		
	melaza	6.0		
009	afrecho	5.0	11.96	24.0
	cal	3.0		
	melaza	5.0		
010	afrecho	5.0	11.92	24.0
	cal	3.0		
	melaza	3.0		
011	afrecho	7.0	12.0	23.9
	cal	4.0		
	melaza	5.0		

Después de una hora en reposo, las soluciones #005 a 011 dieron los siguientes valores de pH:

Mezcla #	Valor de pH	Temperatura (°C)
005	11.75	23.9
006	12.18	23.9
007	12.14	24.0
008	12.16	24.2
009	11.98	24.1
010	12.05	24.0
011	12.16	24.0

Estos valores muestran un pequeño incremento, estadísticamente no significativo, de menos de 1% en la mayoría de los casos, con excepción de la mezcla #010 que mostró un incremento en pH de 1.1%. Se determinó que la concentración de cal hidratada tiene mayor impacto en el valor final del pH de la solución, pero que los valores de pH de las diferentes soluciones se mantienen después de un corto tiempo.

Basados en los resultados previamente obtenidos y tratando de determinar cual podría ser la solución óptima de los productos auxiliares para un formulado de teñido orgánico, se prepararon nuevas mezclas con la particularidad que cada producto auxiliar fue disuelto por separado en 200 ml de agua, el pH de cada solución fue medido y finalmente se mezclaron los tres productos en un mismo recipiente.

Mezcla #	Producto	Concentración (g)	Valor de pH	Temperatura (°C)
012	afrecho	2.0	7.25	23.5
	cal	2.0	12.51	23.5
	melaza	2.0	6.28	23.5
	pH de la solución		12.21	23.7
Orden de mezclado: cal + afrecho + melaza				
013	afrecho	2.0	7.09	23.7
	cal	1.0	12.29	23.7
	melaza	2.0	6.29	23.7
	pH de la solución		11.85	24.0
Orden de mezclado: cal + afrecho + melaza				
014	afrecho	2.0	7.12	23.9
	cal	1.0	12.15	23.9
	melaza	2.0	6.22	23.9
	pH de la solución		11.43	23.9
Orden de mezclado: melaza + afrecho + cal				
015	afrecho	2.0	7.07	23.9
	cal	2.0	12.35	23.8
	melaza	2.0	6.17	23.9
	pH de la solución		12.10	23.8
Orden de mezclado: melaza + afrecho + cal				
016*	afrecho	2.0	7.51	23.4
	cal	1.0	12.36	23.6
	melaza	2.0	6.52	23.4
	pH de la solución		11.72	23.5
Orden de mezclado: cal + afrecho + melaza				
017*	afrecho	2.0	7.34	22.6
	cal	2.0	12.45	22.5
	melaza	2.0	6.46	22.5
	pH de la solución		12.26	22.5
Orden de mezclado: cal + afrecho + melaza				
018	afrecho	10.0	6.78	21.6
	cal	5.0	12.73	21.6
	melaza	10.0	5.82	21.6
	pH de la solución		12.39	22.0
Orden de mezclado: cal + afrecho + melaza				
019	afrecho	10.0	6.76	23.3
	cal	4.0	12.65	23.5
	melaza	10.0	5.77	23.0
	pH de la solución		12.29	23.4
Orden de mezclado: cal + afrecho + melaza				

(*) Solución final de 600 ml.

El control de pH de cada una de las concentraciones del #012 al 019 mostró

pocas variaciones después de varios días, por lo que se procedió a teñir muestras de tela 100% algodón (ver sección siguiente de teñido orgánico). Los resultados del teñido no fueron satisfactorios, lo que obligó a reformular las concentraciones y prepararlas en baños de 2 L de agua, a saber:

Mezcla #	Producto	Concentración (g)	Valor de pH	Temperatura (°C)
020	afrecho	20.0	11.91	30.5
	cal	20.0		
	melaza	20.0		
	pH de la solución			
Orden de mezclado: cal + afrecho + melaza				
021	afrecho	20.0	12.33	33.0
	cal	18.0		
	melaza	18.0		
	pH de la solución		11.85	24.0
Orden de mezclado: cal + afrecho + melaza				

(*) Los valores del pH de las dos soluciones se mantuvieron relativamente estables después de una hora.

Por razones fortuitas, se observó que el orden de mezcla de los productos auxiliares puede tener un efecto significativo en el pH final de la solución, por lo que se procedió a experimentar con varias soluciones y ordenes de mezcla. La solución #013 fue repetida y preparada con diferentes órdenes de mezcla, y los resultados obtenidos fueron:

Orden de Mezcla	Valor de pH
Cal + afrecho + melaza	12.03
Cal + melaza + afrecho	11.90
Melaza + afrecho + cal	11.48

Considerando estos resultados y comparando los resultados obtenidos entre las mezclas #012 y 015, #013 y 014, se llegó a la conclusión de que el orden de mezcla si tiene un efecto significativo en el valor final del pH de la solución. Se determinó que el orden de mezcla: cal + afrecho + melaza sería el utilizado en futuras mezclas.

También se determinó el efecto del tipo de cal, experimentando con agua de lejía y cal viva. La cal viva se utilizó en dos concentraciones (soluciones de 200 ml de agua): Concentración de 10 g/L (2 g/200 ml) y de 20 g/L (4 g/200 ml), obteniendo un pH de 13.0 y de 13.5, respectivamente. Se concluyó que el uso de cal viva no es recomendable en formulados de teñido orgánico por el alto valor del pH.

Se prepararon tres soluciones de agua lejía usando cal hidratada: 2 gr/L, 5 gr/L y 10 g/L. Los resultados fueron monitoreados por una hora, a saber:

Concentración	pH sin decantar	pH decantado	pH después de 1 hora
2 gr/L	11.94	11.85	11.88
5 gr/L	12.06	11.99	12.02
10 gr L	12.10	12.03	12.07

Los valores iniciales del pH en las tres concentraciones fueron considerados adecuados, pero el valor del pH de cada solución disminuyó debajo de 11.0 después de 2 horas de que las soluciones se mantuvieron en reposo, por lo que el uso de agua de lejía se descartó también.

Finalmente, se consideró el uso de levadura de pan en lugar de la melaza como agente fermentador, basado en el trabajo hecho por K. Martínez y S. Sierra (2009). Se prepararon las siguientes soluciones:

Mezcla #	Producto	Concentración (g)	Valor de pH	Temperatura (°C)
022	afrecho	1.0		
	agua de lejía	1.0		
	levadura	4.5		
	pH de la solución		10.5	25.0
023	afrecho	10.0		
	agua de lejía	10.0		
	levadura	10.0		
	pH de la solución		11.5	25.0

(*)Orden de mezclado: levadura+afrecho+agua de lejía.

Mezcla #	Producto	Concentración (g)	Valor de pH	Temperatura (°C)
024	afrecho	5.0		
	cal	5.0		
	levadura	5.0		
	pH de la solución		12.0	25.0
Orden de mezclado: cal + afrecho + levadura				
025	afrecho	3.0		
	agua de lejía	3.0		
	levadura	10.0		
	pH de la solución		12.0	25.0
Orden de mezclado: agua de lejía + afrecho + levadura				

El pH de las soluciones #022 al 025 disminuyó debajo de 11 y tenían mal olor después de una semana en reposo, por lo que fueron descartadas.

Se consultó con el equipo técnico de la Asociación El Bálsamo en el área de teñido orgánico con añil. Se llegaron a las siguientes conclusiones por las cuales los resultados con las soluciones con levadura no habían tenido éxito:

1. Los baños deben taparse con materiales porosos para que las soluciones respiren para permitir una buena fermentación.
2. Es importante que las soluciones se preparen en baños de por lo menos 20 litros para permitir una buena fermentación también.

Siguiendo los consejos dados, se intentó nuevamente obtener una solución mezclando levadura con afrecho y cal hidratada en un baño de 25 litros. A la vez, se preparó una solución de cal hidratada, afrecho y melaza en un baño de 25 L. Estas dos soluciones fueron replicas a mayor escala de las soluciones #025 y 021, respectivamente.

Mezcla #	Producto	Concentración (g)	Valor de pH	Temperatura (°C)
024	afrecho	3.0		
	cal	3.0		
	levadura	5.0		
	pH de la solución		12.14	23.5
Orden de mezclado: cal + afrecho + levadura				
025	afrecho	10.0		
	agua de lejía	8.0		
	levadura	8.0		
	pH de la solución		12.31	24.9
Orden de mezclado: agua de lejía + afrecho + levadura				

(*) El afrecho fue disuelto en agua hirviendo; la cal hidratada fue disuelta en agua al tiempo; la melaza y la levadura fueron disueltas en agua tibia.

Teñido Orgánico con Añil

Las soluciones fermentadoras del #001 al #004 en 200 ml de baño fueron utilizadas para el teñido inicial con añil con las siguientes concentraciones de colorante:

Mezcla #	Concentración Añil (g)	Valor de pH	Temperatura (°C)
001	2.0	11.10	24.0
002	2.0	11.42	22.7
003	3.0	11.50	23.6
004	3.0	11.50	23.5

Después de cinco días en reposo, las cuatro soluciones tenían los siguientes valores de pH:

Mezcla #	Valor de pH	Temperatura (°C)
001	10.72	22.2
002	11.49	22.0
003	11.50	22.2
004	11.45	22.3

Se procedió a teñir muestras de tela de algodón de 10 x 10 cm² con las cuatro soluciones con cuatro y seis inmersiones⁹.

Después de cinco días en reposo, las cuatro soluciones tenían los siguientes valores de pH:

Mezcla #	Valor de pH*	Valor de pH**	Temperatura (°C)
001	10.69	10.61	23.5
002	11.38	11.40	23.8
003	11.45	11.41	23.0
004	11.51	N/A	23.8

* Después de 4 inmersiones

** Después de 6 inmersiones

En este caso no se desarrolló el color azul típico del añil en las muestras de tela de algodón, aunque fue notable que todas las

muestras mostraran buena solidez de color al frotado tanto en seco como en húmedo¹⁰.

Se concluyó que el tono azul añil no se había desarrollado porque las soluciones solo tenían cinco días de fermentación; pero que si había habido penetración y fijación del poco colorante desarrollado, como las pruebas de frotado lo confirmaron. Esto fue posible porque el pH de las soluciones se mantuvo entre 11 y 12 durante el teñido, condición necesaria para

Mezcla #	Concentración Añil (g/L)	Valor de pH	Temperatura (°C)
014B	5.0	11.1	24.0
014C	10.0	11.1	23.4
016B	5.0	11.7	23.3
016C	10.0	11.7	23.1

que el añil penetre en la fibra de algodón y se fije (Etters, 1995).

El nuevo lote de teñido fue preparado con las soluciones 014 y 016 porque fueron las que mostraron valores de pH más cercano a 11.5, el cual fue el valor objetivo a obtener. Las dos soluciones fueron preparadas con dos tipos de concentración de añil: 5 y 10 g/L.

Después de siete días en reposo, las cuatro soluciones tenían los siguientes valores de pH:

Se procedió a teñir muestras de tela de

Mezcla #	Valor de pH	Temperatura (°C)
014B	11.9	22.7
014C	11.7	22.9
016B	11.5	22.0
016C	12.0	22.5

algodón con las cuatro soluciones con diez inmersiones. Los valores del pH de las soluciones después del teñido fueron:

En este caso tampoco se desarrolló el tono

Mezcla #	Valor de pH	Temperatura (°C)
014B	11.9	23.5
014C	11.7	23.8
016B	11.2	23.0
016C	12.0	23.8

azul típico del añil en las muestras de tela de algodón con estas nuevas soluciones pese a que se había incrementado significativamente la cantidad de colorante; se especuló nuevamente la falta de fermentación para la completa disolución del añil.

En esta oportunidad, las soluciones #014B y 014C no mostraron buena solidez de color al frotado. Es interesante hacer notar que el pH inicial de estas soluciones fue debajo de 11.5 después de agregar el colorante, lo que podría ser la razón por la cual no hubo buena solidez al frotado y al enjuague. Con las soluciones #016B y 016C se teñió con dos métodos: la muestra se mantuvo en constante agitación durante cada inmersión y en reposo durante cada inmersión. La muestra teñida en reposo mostró mayor penetración del colorante, aunque las dos muestras mostraron buena solidez al frotado en seco y en húmedo. Es de puntualizar que el pH inicial de las dos muestras fue de 11.7 después que el añil había sido agregado a la solución.

En virtud de los resultados obtenidos con los primeros dos lotes, se decidió teñir en

baños de dos litros, utilizando las soluciones #020 y 021. A estas dos soluciones le fueron agregadas añil en una concentración de 10 g/L. En esta oportunidad, el colorante fue preparado en agua tibia ($\approx 30^{\circ}\text{C}$) previo a su incorporación a la solución de fermentación, siendo vertida lentamente a través de las paredes del recipiente del baño para evitar la formación de burbujas de aire. El valor del pH antes del teñido de las muestras fue como sigue:

Mezcla #	Valor de pH	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)
020E	11.9	22.7
021E	12.1	22.9

Muestras de tela de algodón 100% fueron teñidas con la solución 020E con cuatro, seis y ocho inmersiones; seis y diez inmersiones fueron hechas usando la solución 021E. El valor del pH de cada solución después del teñido fue medido con los resultados siguientes:

Mezcla #	Valor de pH	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)
020E 4 inmersiones	11.90	22.0
020E 6 inmersiones	11.96	22.0
020E 8 inmersiones	11.84	22.2
021E 10 inmersiones	11.83	25.0

En las telas teñidas con la solución #020E después de cuatro, seis y ocho inmersiones antes y después del enjuague¹¹, puede

observarse un mayor desarrollo del color azul añil al teñirse en un baño de dos litros, aunque no lo suficiente para considerar el color satisfactorio. Además, las muestras teñidas no mostraron buena solidez al frotado en seco y húmedo.

Con las telas teñidas con la solución #021E después de diez y seis inmersiones, nuevamente, no hubo desarrollo del color azul añil debido posiblemente a que la solución había estado en reposo por seis semanas.

A continuación y considerando los resultados obtenidos hasta el momento de la investigación, las soluciones #026 y 027 con levadura y melaza, respectivamente, fueron utilizadas para teñir muestras de tela de algodón 100% en baños de 25 litros. A la solución #026 se le agregaron 4 g/L de añil y a la #027 se le agregaron 10 g/L. Los valores pH de las soluciones fueron:

Mezcla #	Valor de pH	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)
026B	12.2	23.7
027E	12.2	25.1

Las soluciones #026 y 027 se mantuvieron en reposo por dos y tres semanas, respectivamente. El pH de cada solución después del tiempo de reposo fue de:

Mezcla #	Valor de pH	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)
026B	11.5	22.8
027E	12.0	22.8

Las muestras de tela fueron teñidas con seis inmersiones usando la solución #026B, y con cuatro, seis y ocho inmersiones utilizando la solución #027E. El valor del pH de cada solución después del teñido fue medido con los resultados siguientes:

Mezcla #	Valor de pH	Temperatura (°C)
026B	11.86	24.1
027E	12.31	23.1

Después de seis inmersiones de las muestras de tela en la solución #026B no se notó ni penetración ni fijación del colorante en la tela, por lo que se procedió a descartar esta solución. Se concluyó que el colorante no se había disuelto adecuadamente en la solución debido a falta de fermentación; se especuló que el tipo de levadura¹² utilizada había causado la falta de fermentación adecuada.

En las telas teñidas con la solución #027E después de cuatro, seis y ocho inmersiones, puede observarse en general, que las telas muestran el color azul característico del añil a diferentes intensidades dependiendo del número de inmersiones aplicadas.

Es interesante hacer notar que la fijación del colorante a la tela fue más alta después del enjuague. Las pruebas de solidez al

frotado mostraron poca transferencia después del secado total de las muestras y del enjuague.

En la tela teñida en ocho inmersiones con la solución #027E, con secado parcial¹³ y después del enjuague, puede observarse, el tono del azul es bastante intenso y similar al azul añil de mediano tono; también se puede observar que la fijación del colorante fue bastante buena como lo muestran las tiras de tela de las pruebas de solidez al frotado.

En la tela teñida con ocho inmersiones con la solución #027E, con secado total¹¹, nuevamente se observó que la muestra sin enjuague tiene un tono menor de azul que la muestra después del enjuague. Esto confirma la necesidad de un enjuague adecuado para el desarrollo completo del color y la oxidación del colorante que permite su fijación en la fibra.

Comparando las muestra con secado parcial y secado total, se puede inferir por los colores obtenidos al final que hay mejor desarrollo del tono azul cuando el enjuague se hace con secado parcial.

Para evaluar el sangrado¹² del colorante durante el enjuague y determinar el arrastre efectivo de colorante¹³, se estableció el siguiente protocolo:

1. Pesar muestra antes del teñido (P_0).
2. Teñir muestra con un número específico de inmersiones.
3. Dejar secar la muestra totalmente después de la última inmersión.

4. Pesar la muestra teñida y secada (P₁) para determinar el arrastre total (AT).
5. Iniciar enjuague con un litro de agua de chorro y a temperatura ambiente, introduciendo la tela cinco veces en el baño de enjuague.
6. Repetir el paso #5 dos veces más, y etiquetar estos baños de enjuague secuencialmente.
7. Medir los valores del total de sólidos disueltos (TSD) en partes por millón (ppm) en el agua residual del baño de enjuague, y de pH en cada uno de los tres baños.
8. Terminar de enjuagar con agua corriente hasta que la muestra ya no sangra colorante visiblemente.
9. Secar la muestra completamente.
10. Pesar la muestra secada (P₂) para determinar el arrastre efectivo (A_E).

El arrastre y sangrado se determinan utilizando las siguientes formulas:

$$\text{Arrastre Total (A}_T\text{)} = P_1 - P_0$$

$$\text{Arrastre Efectivo (A}_E\text{)} = P_2 - P_0$$

$$\text{Sangrado (\%)} = [(P_1 - P_2) \div P_1] \times 100$$

El protocolo fue utilizado en muestras teñidas con ocho inmersiones usando la solución #027E y con secado parcial. Estos fueron los resultados:

Muestra #1

Enjuague #	Valor de TDS (ppm)	Valor de pH	Temperatura (°C)
1	144.3	8.92	24.2
2	115.2	8.61	24.3
3	110.0	8.52	24.8
Agua de chorro	101.7	7.63	25.4

Muestra #2

Enjuague #	Valor de TDS (ppm)	Valor de pH	Temperatura (°C)
1	159.7	9.27	22.9
2	132.1	9.02	23.8
3	121.7	8.80	23.6
Agua de chorro	104.5	7.96	23.6

Como puede observarse de los resultados obtenidos, el valor de TSD y pH de los baños de enjuague disminuyeron en las dos muestras a medida que se aplicaron los tres baños de enjuague, llegando a valores cercanos a los valores iniciales del agua de

chorro. Así también, los valores de pH disminuyeron en la medida que la cantidad de añil en el agua residual disminuyó. Estos resultados permiten concluir que la pérdida de colorante durante el enjuague es relativamente poca, lo que confirma los resultados obtenidos en las pruebas de solidez al frotado en seco y en húmedo.

Es de hacer notar que las muestras con seis y ocho inmersiones y con secado total no mostraron sangrado significativo de colorante después del primer enjuague. Después de una medición inicial de 109.9 ppm, las otras dos mediciones fueron cercanas al valor de 101 ppm. También se observó que los valores de pH de cada baño de enjuague fueron muy cercanos al valor de pH del agua de chorro, con valores de 6.78, 6.86 y 6.89, respectivamente, y una temperatura de 27.3°C.

Por lo tanto, se puede concluir que el secado total contribuye a una mayor fijación del colorante en la fibra ya que la exposición al oxígeno del aire se hace de una manera gradual, lográndose un mayor entrapamiento de las micro partículas de añil en la superficie de la fibra.

No se pudo determinar los arrastres total y parcial debido a que la escala de la báscula digital utilizada es en gramos, y las cantidades a pesar del arrastre de colorante es en miligramos.

Conclusiones: Propuesta de Formulado Orgánico para Colorante Añil

En base a los resultados obtenidos tanto en la formulación del baño de fermentación así como en la formulación del baño de

teñido, cuyos resultados han sido dados y explicados en la sección anterior, se recomienda el uso de la siguiente formula de teñido orgánico utilizando el colorante añil, así como el método de preparación y de teñido.

Ingredientes	Concentración	Cantidad Total por Baño
Agua potable		25 litros
Afrecho	10 g/L	250 g
Cal hidratada	8 g/L	200 g
Melaza	8 g/L	200 g
Añil ¹⁴	10 g/L	250 g

Veinte litros de agua a temperatura ambiente deben verterse en un recipiente de plástico lo suficientemente grande para que el baño de tinte no se derrame durante el proceso de teñido, y que el teñidor o la teñidora puedan manejar la prenda a teñir de una manera cómoda y eficiente.

El afrecho debe de disolverse en dos litros de agua caliente (70°C), utilizando una paleta de madera limpia. La cal hidratada debe de disolverse en un litro de agua al tiempo con una paleta de madera hasta que se note una solución blanquecina. La melaza debe de disolverse en un litro de agua tibia (30°C) hasta que se forme una pasta semi-líquida. Medir el pH de cada uno de los ingredientes después de disueltos con el papel indicador pH; los valores deben de estar dentro de los rangos dados abajo.

Producto	Valor de pH
Cal hidratada	11 - 12
Afrecho	6 - 7
Melaza	5 - 6

La mezcla de los agentes de fermentación debe hacerse, necesariamente, en el orden siguiente: cal hidratada + afrecho + melaza, vertiendo lentamente uno a uno los materiales, y mezclándolos bien antes de agregar el siguiente.

Después de que los tres materiales han sido mezclados, se debe medir el pH con el papel indicador pH; este debe marcar un valor alrededor de 12. Si el valor del pH es muy alto (e.g. 13), agregar el jugo de medio limón indio o hasta que el pH llegue al rango entre 11 y 12. Si el valor del pH está demasiado bajo (ácido), añadir cal hidratada en tantos de 10 g, hasta que el baño alcance el pH correcto.

El añil debe de disolverse en un litro de solución previamente fermentada (si se tiene) a una temperatura de 30 a 35°C.

Luego, debe de verterse poco a poco en la solución de fermentación ya preparada, cuidando de hacerlo por las paredes del recipiente y muy cerca del nivel superior del baño, para evitar la formación de burbujas de aire que pueden impedir la correcta reducción del añil.

Medir el valor del pH del baño de teñido, el cual debe estar en el rango de 11 y 12. Tapar el recipiente con una manta de

algodón 100%, la cual debe ser no muy densa para permitir una circulación apropiada de aire, requerida para la correcta fermentación de la solución (reducción del añil).

El baño de teñido se debe mezclar bien con una paleta de madera cada mañana, y debe mantenerse el baño sin uso entre 25 y 30°C por 7 días, aunque de preferencia esperar 14 días antes de utilizar el baño para teñir.

Cuando el baño desarrolle un olor intenso, nata o espuma en la superficie y tenga un color amarillo verdoso, este está listo para usarse.

Los resultados obtenidos utilizando una fórmula orgánica pueden diferir con respecto al teñido con formulados químicos en relación a la intensidad del azul. Puede decirse que una muestra de algodón 100% teñida con ocho inmersiones en un formulado químico tendrá un azul más intenso que una teñida con un formulado orgánico.

Los consumidores apreciarán saber que las prendas que ellos visten han sido teñidas mediante procesos que son amigables al medio ambiente y no causan daño en la salud de los trabajadores y trabajadoras. Esta información se puede utilizar para el mercadeo de sus productos teñidos con un formulado orgánico.

Finalmente, hay que recordar que el proceso de extraer el añil y teñir con él es un arte. Es necesario experimentar continuamente y hacer cambios hasta llegar a un sistema efectivo propio.

Recomendaciones

Las siguientes recomendaciones se hacen basadas en la experiencia personal y profesional de los investigadores, y en la información técnica encontrada en la literatura.

1. Debe de entenderse que el teñido con el colorante añil utilizando una formula orgánica es diferente en varios aspectos al teñido con una formula química¹⁵.
2. El uso de la formula orgánica para teñir con añil se recomienda por dos razones principales:
 - a. Mayor protección de la salud de los teñidores y teñidoras, ya que la formula orgánica tiene de base productos naturales no tóxicos.
 - b. Mayor protección al medio ambiente, ya que por su base natural no toxica, la formula orgánica no contamina el medio ambiente.
3. Aunque teñir con añil usando una formula orgánica no representa mayor riesgo para la salud, se recomienda el uso de equipos personales de protección mientras se tiñe o se manipulan productos recién teñidos, a saber: lentes de protección, mascarillas, guantes de nitrilo o de látex y gabacha. No se tiene conocimiento, al momento de escribir este reporte, de efectos negativos en la salud por exposiciones prolongadas con formulados orgánicos con añil en la piel o de la respiración continua de los baños de tintura en los pulmones o tracto respiratorio.
4. Determinar si la tela a teñir es 100% algodón, utilizando uno de los métodos empíricos para identificación de fibra sugeridos: método de absorción de agua y método de quemado.
5. Lavar todas las fibras o telas antes de teñir con añil. Mantenerlas completamente mojadas antes de teñir. Poner las madejas en un aro para que no se enreden; las telas se pueden sumergir directamente.
6. Para teñir con añil efectivamente se deben controlar principalmente tres variables: la temperatura, el pH y el color (reducción de oxígeno) del baño.
7. Para evitar las manchas, mover a un lado la nata del añil de la superficie del baño justo antes de teñir, y antes de quitar las muestras de la solución. Sumergir las fibras o materiales en el baño de añil hasta que estén completamente cubiertas. Los materiales deben permanecer completamente debajo de la superficie del agua durante todo el proceso de teñir. Lentamente mover las madejas o tela debajo de la superficie para que se tiñan de forma pareja. Darle vuelta a las muestras lenta y cuidadosamente para evitar introducir oxígeno al baño de tinte.
8. Durante el proceso entero de teñir con añil, asegurarse de mantener una temperatura constante. Los valores dados son solamente una guía:

Lana, alpaca y seda: 50 - 55°C

Algodón y yute: 30 - 35°C

9. El tiempo de permanencia que una muestra debe estar sumergida en la tina de añil depende de la fibra que se esté tiñendo. A continuación están los tiempos máximos requeridos de sumergir, basados por tipo de fibra:

Lana, alpaca y seda: 10 minutos

Algodón y yute: 5 minutos

Sin importar el tipo de fibra, la mejor forma de teñir un azul añil oscuro es incrementando el color con una serie de inmersiones sucesivas. No sumergirla prenda por una hora de una vez, esperando que el color sea permanente; el azul teñido de esta forma se desteñirá constantemente al frotar o lavar. Si se desea un color claro, es mejor sumergir la prenda dos o tres veces por 2 ó 3 minutos en un baño de teñido menos concentrado.

10. Lenta y suavemente sacar la fibra u otro material natural del baño de tinte, tratando de no introducirle aire. Cuando se saque del baño de añil, la fibra tendrá un color amarillo. Al hacer contacto con el aire, cambiará de color a verde y después azul. Dejar los materiales airearse en la sombra por un tiempo mínimo de 20 a 30 minutos para facilitar el cambio de color. Desplegar y rotar la fibra o estambre para que el aire pueda penetrar todas las superficies.
11. La fibra se puede remojar y airear varias veces. Exprimir el tinte sobrante antes de re-sumergir. Repetir este proceso hasta que se consiga el tono de azul que se desea. Recordar teñir

dos o tres tonos más oscuros de lo que se quiere porque el color se hará más claro después del lavado y el secado.

12. La recarga del baño se hace añadiendo 200 ml (un cuarto de taza) de extracto después de cada remojada hasta que el baño de tinte esté concentrado. Esto se puede checar fácilmente no añadiendo extracto entre cada remojada y notando el cambio de color que resulta. Si el color no oscurece mucho después de la inmersión, añada más extracto para la próxima. Si el color oscurece, el baño tiene suficiente tinte.
13. Para mejor resultado, dejar la fibra airearse 24 horas después de la última inmersión y antes de lavarla.
14. No utilizar sal común (NaCl) en el baño de enjuague porque el colorante añil es un colorante tina y no un colorante directo, por lo que no requiere de fijador, como lo es la sal común. Además, el agregar sal común al baño de enjuague hace que este se transforme en un medio alcalino que puede causar una disminución en la fijación del colorante.
15. Para mejorar la fijación del colorante en la fibra, el proceso puede terminarse con dos pasos: neutralizar y lavar.
16. Después de teñir con añil, neutralizar las muestras en un baño de tanino (10 bolsitas de té por cada kg de algodón, yute, etc.) o de un ácido (media taza de vinagre por kg de lana, alpaca y seda). Remojar las fibras en agua tibia (40°C)

por 15 minutos hasta que el agua de enjuague tenga un pH entre 5.5 y 7.

17. Lavar en agua muy caliente (77°C) con un jabón neutro de base vegetal (pH de 7) por 20 minutos. Frecuentemente se requieren dos o tres lavadas de agua caliente – con agua limpia - para quitar el exceso de añil. Terminar con una serie de enjuagues en agua tibia (sin jabón) hasta que el agua pase transparente y el color no se destiña. Reutilice esta agua de enjuague después de teñir varias veces con añil hasta que el agua no le sea efectiva. Es importante conservar agua cuando sea posible.

Reconocimientos

Los autores desean agradecer la invaluable colaboración y asesoría que Karina B. Martínez, Rosa María Guerrero y Xenia I. Pereira brindaron para el éxito de esta investigación.

Notas y referencias

- 1 José A. González, Centro de Investigación en Ciencias, Universidad Francisco Gavidia, San Salvador, El Salvador.
- 2 Patricia G. Bernal y Delmi Linares, consultoras independientes, San Salvador, El Salvador.
- 3 Elizabeth M. Crown, Departamento de Ecología Humana, Universidad de Alberta, Ciudad de Edmonton, Alberta, Canadá.
- 4 El mordiente es una sustancia empleada en tintorería que sirve para fijar los colores en los productos textiles. La función del mordiente es favorecer la fijación del colorante en las fibras textiles.
- 5 El pH (potencial de hidrógeno) es una medida de la acidez o alcalinidad de una solución.
- 6 El valor pK es la medición logarítmica de la constante de disociación ácida. Entre más grande es el valor de pK, menor es el valor de la disociación.
- 7 Desprotonación es un término químico que se refiere a la remoción de un catión hidrógeno (H⁺) de una molécula, formando la respectiva base conjugada.
- 8 La fermentación bioquímica es un proceso metabólico mediante el cual los electrones liberados de los nutrientes son en última instancia transferidos a moléculas obtenidas por la ruptura de esos mismos nutrientes.
- 9 Una inmersión está compuesta de 2 a 3 minutos de permanencia dentro del baño con movimientos lentos de la tela en la solución, exprimiendo la muestra para remover exceso de colorante sin provocar burbujas de aire al hacerlo, y una exposición al aire por otros 2 a 3 minutos para oxidación.
- 10 Se ideó un método empírico para evaluar la solidez al frotado: tiras de tela de algodón 100% de 1 cm de ancho fueron frotadas tres veces contra la superficie de la tela teñida, guiadas con el dedo índice y aplicando una presión moderada. Para la prueba en húmedo se depositó una gota de agua de chorro en la tira de tela antes de proceder a frotar la muestra teñida.
- 11 Enjuague hecho a temperatura ambiente con agua del chorro corriendo hasta que no se notaba sangrado de colorante de la tela.
- 12 Levadura de uso casero, vendida comercialmente.

- 13 Secado parcial significa el secar las muestras por aproximadamente dos horas, y estando húmeda todavía, se aplica el enjuague.
- 14 Secado total significa que las muestras fueron secadas totalmente antes de ser enjuagadas.
- 15 Cantidad de colorante que se pierde durante el enjuague con respecto al peso de la muestra teñida sin enjuague.
- 16 Cantidad de colorante que permanece en la tela después del teñido y enjuague.
- 17 Con un porcentaje de Índigotina de por lo menos 40%.
- 18 Se entiende por formulado químico aquel que utiliza hidrosulfito de sodio y soda caustica como agentes reductores y alcalinos, respectivamente.

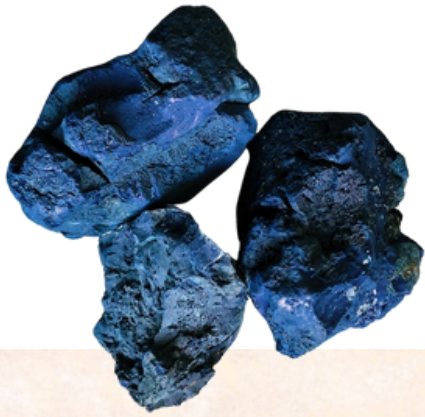
Bibliografía

- Balfour-Paul, J. (2000). *Índigo*. London, UK: British Museum Press.
- Bamford, C.H.; Collins, J.R. (1950). Kinetic studies on carbohydrates in alkaline conditions. I. The kinetics of the autoxidation of glucose (Estudios cinéticos de hidratos de carbono en condiciones alcalinas. I. La cinética de la auto-oxidación de la glucosa). *Proceedings of the Royal Society of London Series A-Mathematical Physical and Engineering Sciences*, 204, 62-84.
- Blackburn, R.S.; Harvey, A. (2004). *Green Chemistry Methods in Sulfur Dyeing: Application of Various Reducing D-Sugars and Analysis of the Importance of Optimum Redox Potential* (Métodos de Química Verde en el teñido sulfuroso: aplicación de diversas azúcares reductoras tipo D y análisis de la importancia del potencial Redoxoptima). *Environmental Science Technology*, 38, 4034-4039.
- Bonavente, T. (1988). *Historia de los Indios de la Nueva España*. Madrid, España: Alianza Editorial.
- Božič, M.; Kokol, V. (2008). Ecological alternatives to the reduction and oxidation processes in dyeing with vat and sulphur dyes (Alternativas ecológicas de los procesos de reducción y oxidación en el teñido con colorantes tina y sulfurosos). *Dyes Pigments*, 76, 299-309.
- Clark, R.J.H.; Cooksey, C.J.; Daniels, M.A.M.; Withnall, R. (1993). Índigo, woad, and Tyrian purple: Important vat dyes from antiquity to present (Añil, woad y morado Tyrian: Importantes colorantes tina de la antigüedad al momento actual). *Endeavour*, 17, 191-199.
- Chavan, R.B. (2001). Environment-friendly dyeing processes for cotton (Procesos de teñido amigables al medio ambiente para algodón). *Indian Journal of Fibre Textiles*, 26, 93-100.
- Etters, J.N. (1995). Advances in indigo dyeing: Implications for the dyers, apparel manufacturer and environment (Avances en teñido del añil: Implicaciones para el teñidor, productor de vestuario y el medio ambiente). *Textile Chemist and Colorist*, 27 (2), 17-22.
- Etters, J.N. (1993). Índigo dyeing of cotton denim yarn: correlating theory with practice (Teñido con añil de hilos de algodón para mezclilla: correlacionando teoría con la práctica). *Journal of the Society of Dyers Colourists*, 109, 251-255.

- Etters, J.N. Hou, M. (1991).Equilibriumsorptionisotherms of índigo oncottonendenimyarn: effect of pH (Isotermas de equilibrio de sorción de añil en el hilo de algodón para mezcilla: Efecto del pH). *Textile Research Journal*, 61, 773-776.
- Ferreira, E.S.B., Hulme A. N., McNab H., &Quye A. (2004).Los componentes naturales de los colorantes textiles históricos. *Chemical Society Reviews*,33 (6), 329-36.
- Ferrier, M.J.; Collins, P.M. (1972).*Monosaccharide chemistry* (Química de mono-sacáridos).Harmondsworth, UK: PenguinBooks.
- Fester, G.A. (1955). Algunos colorantes de alguna antigua civilización suramericana. *Revista del Museo Nacional de Antropología y Arqueología*, 2 (1).
- Ghanem, M.A.; Compton, R.G.; Coles, B.A.; Canals, A.; Vuorema, A.; John, P.; Marken, F. (2005). Microwaveactivation of the electro-oxidation of glucose in alkaline media (Activación por microondas de la oxidación eléctrica de la glucosa en un medio alcalino). *PhysicalChemistry*, 7, 3552-3559.
- Gilbert, K.G., Cooke. D.T. (2001). Colorantes de plantas: Usados pasados, entendimiento y potencial contemporáneo. *Plant Growth Regulation*, 34, 57-69.
- Hurry J.B. (1930). *The Woad Plant and its Dye* (La planta de woad y su colorante). London, UK: Oxford University Press.
- Johnson, A. (1989). *The theory of coloration of textiles* (Second edition) (La teoría de teñido de textiles).Bradford, UK: Society of Dyers and Colourists.
- Kobo, A. (Mayo de 2011).Azul japonés profundo y rico (Deep, RichJapan Blue). *KyotoThisMonth*, 24 (5). Disponible en <http://www.kyotoguide.com/ver2/thismonth/aizome.html> (Consulta: 26/08/2011).
- Kruger, C. E. &Connah, G. (2006). *Vestiduras en la Historia de África Occidental* (Cloth in West AfricanHistory). Rowman Altamira. ISBN 0-7591-0422-0
- Leonowens, S. (2007). Desarrollo de una Línea de Mantelería Tejida con Hilos Teñidos en Añil Orgánico para Pro Teje. Tesis para completar estudios de Licenciatura en Diseño Industrial del Vestuario. Ciudad de Guatemala, Guatemala: Universidad del Istmo.
- Lowengard, S. (2006). Azul por excelencia en el Siglo XVIII. En “*La Creación del Color en la Europa del Siglo XVIII.*” West Sussex, UK: Columbia UniversityPress.
- Martínez, K. & Sierra, C.S. (2009). *Diagnóstico del proceso de teñido con añil y una propuesta de teñido orgánico*. Trabajo de graduación para optar al grado de Ingeniero Químico. San Salvador, El Salvador: Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas.”
- Minami, Y.; Kanafuji, T.; Miura, K. (1996). Purification and characterization of a β -glucosidasefrompolygonumtinctorium, whichcatalyzespreferentiallythehydrolysis of indicant (Purificación y caracterización de un β -glucosidasa del polygonumtinctorium, que cataliza preferentemente la hidrólisis del indicant). *Bioscience Biotechnology and Biochemistry*, 60, 147-149.
- Padden, A.N.; Dillon, V.M.; John, P.; Edomnds, J.; Collins, M.D.; Alvarez, N. (1998). Clostridiumused in

- mediaeval dyeing (Clostridium utilizado en el teñido medieval). *Nature*, 396, 225.
- Perkin, A.G.; Bloxam, W.P. (1907). Indican. Part I Transactions (Indican. Parte I Transacciones). *Journal of the Chemistry Society*, 91, 1715-1728.
- Rivera, R.A., Martínez, A.I. & Merlos, E. (2007). *Lecciones para reactivar agroindustrias rurales: La experiencia del añil en El Salvador*. San Salvador, El Salvador: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (I.I.C.A.).
- Roessler, A.; Crettenand, D. (2004). Direct electrochemical reduction of vat dyes in a fixed bed of graphite granules (Reducción electroquímica directa de colorantes tina en una cama de gránulos de grafito). *Dyes and Pigments*, 63, 29-37.
- Roquero, A. (1995). Colores y colorantes de América. *Anales del Museo de América*, 3, 145-160.
- Sahagún, B. (1985). *Historia General de las Cosas de la Nueva España*. México: Editorial Porrúa.
- Tamura, S. (1994). *Colorantes Naturales*. Japón.
- Russell, G.A.; Kaupp, G. (1969). Oxidation of Carbanions. IV. Oxidation of Indoxyl to Índigo in Basic Solution (La oxidación de los carbaniones. IV. La oxidación de indoxyl a añil en una solución básica). *Journal of the American Chemistry Society*, 91, 3851-3859.
- Vuorema, A. (2008). *Reducción y métodos de análisis del añil*. Tesis para completar estudios de Maestría en Ciencias. Turku, Finlandia: Universidad de Turku.
- Wipplinger, M. (1996). *Tintes naturales para artesanos de las Américas*. Washington, DC: Organización de los Estados Americanos (O.E.A.).

Xiuhquilitl o añil



Se denomina índigo natural, a una pasta colorante que se ha usado para teñir telas, en la fabricación de tintas y como pigmento pictórico.

Se elabora macerando en agua los tallos y las hojas de ciertas plantas del género *Indigofera*, como *Indigofera tinctoria* e *Indigofera suffruticosa*; de esto resulta una pasta de color azul oscuro intenso, algo purpúreo.

Esta es la coloración índigo específica, aunque también se le ha llamado, inespecíficamente, añil. El color se debe a la indigotina, producto de la oxidación del indoxilo, derivado de la hidrolización del indicán contenido en la pasta colorante



Indigofera suffruticosa



Distribución y Descripción botánica: originaria de América tropical. se ha introducido en otros países del trópico; en Cuba se le encuentra comúnmente de forma silvestre por todo el territorio.

Arbustivo que alcanza 1,5 m de altura, con hojas imparipinnadas. inflorescencia en racimos axilares. legumbre oblongo-lineal, persistente. que contiene semillas cilíndricas.

Requerimientos ambientales: crece a pleno sol, en terrenos alterados como planta ruderal, en cualquier tipo de suelo, preferentemente en los suelos cálcicos rojos, desde el nivel del mar hasta mediana elevación; demanda temperatura media de 22-25°C para su crecimiento.

Indigofera suffruticosa

Química

Composición química: en hojas y tallos se detectó la presencia indoxilo, flavonoides en abundancia, además contienen sustancias tánicas.





Formula de teñido 1

Reacción Orgánica

100 gr. de añil en terrón

500 gr. de cal apagada

100 gr. de cascara de
cebada

100 gr. de glucosa

4Lt de lejía

10 lt. Agua tibia



Formula de teñido 2 Con Hierro

Reacción con hierro

- 50 gr. de añil
- 2 partes de hierro
- 3 partes de cal

Formula de teñido 3

3 - 2 - 1



Reacción con Álcali

- (1) 50 gr. de añil
- (2) 100 gr. de hidróxido de calcio
- (3) 150 gr. de glucosa



Formula de teñido 4

Química

Reacción con Álcali -
agente reductor

- 30 gr. de añil en polvo
- 15 gr. de hidrosulfito de sodio
- 30 gr. de sosa caustica
- 300 ml de agua caliente